# Zukünftige Kernenergie-Politik
# Teil II

Bericht der Enquete-Kommission
des Deutschen Bundestages
1980

# Zukünftige Kernenergie-Politik

## Kriterien – Möglichkeiten – Empfehlungen

Bericht der Enquete-Kommission
des Deutschen Bundestages

Teil II

Herausgeber

Deutscher Bundestag
Presse- und Informationszentrum

Redaktion
Referat Öffentlichkeitsarbeit

5300 Bonn, Bundeshaus

Gesamtherstellung
Druckhaus Bayreuth
1980

# Inhaltsübersicht



**Hinweis:**

*Dieses Heft enthält Abschnitt C und Anhang des Berichtes. Die voraufgehenden Berichtsteile sind im Heft 1/80 enthalten.*

# Abschnitt C

# Energiepolitische Handlungsempfehlungen

## 1. Zur Förderung der Energieeinsparungen und zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energiequellen

# 1 Generelle Bemerkungen

## 1.1 Notwendigkeit von Energieeinsparungen

Aus den langfristigen Betrachtungen, die mit der Behandlung der vier energiepolitischen Pfade einhergingen, wurde für die Kommission im Laufe ihrer intensiven Beratungen deutlich, daß eine für eine breite Mehrheit wünschenswerte oder akzeptable Energiezukunft nur bei erheblichen Energieeinsparungen möglich ist. Die zahlreichen Diskussionen über die Möglichkeiten zur rationellen Energienutzung haben gezeigt, daß aus technischer Sicht ein weit größeres Einsparpotential vorhanden ist, als noch vor einiger Zeit angenommen wurde.

Bei dem heute erreichten Energiepreisniveau ist bereits auch ein größerer Teil der technisch möglichen Einsparungen wirtschaftlich vorteilhaft. Ein weiterer Teil wird dieses bei den zu erwartenden Energiepreissteigerungen werden. Die Kommission war sich in der Beurteilung einig, daß das von allen als vorrangig angestrebte energiepolitische Ziel, die Reduzierung der Ölabhängigkeit, nur dann erreicht werden kann, wenn neben anderen energiepolitischen Maßnahmen auch die technisch möglichen, wirtschaftlich vertretbaren und sozial akzeptablen Energieeinsparungen verwirklicht werden können.

## 1.2 Wirksamkeit des Marktes für Einsparung von Energie

Aufgrund der niedrigen Energiepreise vor der Ölkrise Ende 1973 waren Energieeinsparungen, obwohl Fachleute frühzeitig auf deren Notwendigkeit hingewiesen haben[1]), vom Markt her nicht durchsetzbar. Dies war deshalb nicht möglich, weil bei der weitgehenden wechselseitigen Substituierbarkeit von Energie, Arbeit und Kapital Maßnahmen zur Einsparung von ohnehin preiswerter Energie damals nur zu einem volkswirtschaftlich nicht vertretbaren Zusatzbedarf an Arbeit und Kapital geführt hätte. Nur in wenigen energieintensiven Wirtschaftszweigen, bei denen die Energie immer ein wichtiger Kostenfaktor war, hatten die Bemühungen um einen rationellen und sparsameren Energieeinsatz von jeher einen hohen Stellenwert.

Inzwischen sind Reaktionen des Marktes auf die neuen Signale in Form steigender Energiepreise erfolgt. Der Suchprozeß nach neuen Möglichkeiten der Energieeinsparung und der rationellen Energieverwendung ist in Gang gekommen. Die Einzelentscheidungen der Verbraucher und die Investitionsentscheidungen der Unternehmen sind zunehmend auch auf das Ziel „Einsparung von Energie" ausgerichtet, wobei inzwischen verstärkt die Erwartung weiterer drastischer Preissteigerungen und die Verknappung von Öl berücksichtigt wird. Es gilt, diesen Such- und Entschei-

[1]) Vgl. dazu 30 Jahre Gesellschaft für Praktische Energiekunde e. V., Forschungsstelle für Energiewirtschaft, FfE-Berichte 3/79.

dungsprozeß des Marktes durch staatliche Maßnahmen zu unterstützen sowie institutionelle und administrative Hindernisse, die diesem Prozeß im Wege stehen, zu beseitigen. Gegebenenfalls müssen unerwünschte soziale Folgen aufgrund zu schnell ansteigender Preise durch geeignete Hilfen und Entlastungen abgemildert werden.

## 1.3 Bisherige Einsparpolitik

Die Bundesregierung hat sich auf die neue Situation eingestellt und bereits 1975 Studien über „Technologien zur Einsparung von Energie"[2]) und, damit zusammenhängend, über „Wirtschaftspolitische Steuerungsmöglichkeiten zur Einsparung von Energie durch alternative Technologien"[3]) in Auftrag gegeben. In der Zweiten Fortschreibung des Energieprogramms der Bundesregierung erhielt das Programm zur rationellen und sparsamen Energieverwendung oberste Priorität bei den energiepolitischen Maßnahmen. In der Folgezeit wurden zahlreiche Gesetze und Verordnungen geändert bzw. neu geschaffen, die Energieeinsparungen zum Ziel hatten[4]). Trotzdem kann dies angesichts der immer deutlicher werdenden Notwendigkeit von umfangreichen Energieeinsparmaßnahmen nur ein Anfang sein. Die 1977 bzw. 1978 abgeschlossenen Studien zu den Einsparmöglichkeiten und zu den wirtschaftspolitischen Steuerungsmöglichkeiten sind infolge der seitdem weiter stark gestiegenen Energiepreise in vielen Teilen nicht mehr ausreichend, und die gesetzgeberischen Maßnahmen sollten ausgebaut werden.

## 1.4 Zusätzliche energiepolitische Maßnahmen

Heute werden Energieeinsparungen von allen gesellschaftlichen Gruppen, wie Parteien, Verbänden, Gewerkschaften und Bürgerinitiativen, für sinnvoll und notwendig im Sinne der Substitution des Einsatzes von Energie durch Kapital und technisches Wissen (also ohne Nutzeneinschränkung) angesehen. Es besteht also heute ein breiter gesellschaftlicher Konsens über die grundsätzliche Notwendigkeit von Energieeinsparungen wie in kaum einer anderen wichtigen politischen und energiepolitischen Frage.

Die Enquete-Kommission war sich darin einig, daß – neben einer verbesserten Aufklärung – zusätzliche energiepolitische Maßnahmen ergriffen werden müssen, um die als energiepolitisch notwendig erkannten Energieeinsparungen zu verwirklichen. Zusätzliche Maßnahmen zur Energieeinsparung bedürfen, ebenso wie energiepolitische Maßnahmen auf der Energieversorgungsseite, der Akzeptanz durch die Bevöl-

---

[2]) Technologien zur Einsparung von Energie, Studie ET-5012 A im Auftrag des Bundesministers für Forschung und Technologie, Stuttgart, 1977.

[3]) K. M. Meyer-Abich, Energieeinsparung als neue Energiequelle – Wirtschaftspolitische Möglichkeiten und alternative Technologien, München/Wien, 1979.

[4]) Vgl. Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Fraktion der CDU/CSU und einzelner Abgeordneter dieser Fraktion, Deutscher Bundestag, Drucksache 8/3889 sowie der Kommissionsvorlage I/K/12.

kerung und die Wirtschaft. Um Aussicht auf Erfolg zu haben, dürfen die Maßnahmen nicht überzogen sein und müssen in einem bereits angelegten Aufklärungsprozeß den Beteiligten vermittelt werden. Zusätzlich sind durch flankierende Maßnahmen unzumutbare soziale und wirtschaftliche Härten zu vermeiden.

Ausgegrenzt wurden dabei solche Maßnahmen,

- die aus technisch/wirtschaftlichen Gründen nicht durchführbar sind (also z. B. die Forderung nach der Einführung eines sogenannten „Nullenergiehauses“, das in Einzelfällen möglich sein mag, das jedoch keineswegs als genereller Standard für Einfamilienhäuser herangezogen werden kann),
- die aus politischen Gründen (soziale, humane, kulturelle, ökologische) nicht wünschenswert sind (also z. B. Einschränkung der Energiedienstleistungen oder die Überwachung des individuellen Heizenergieverbrauchs in Privatwohnungen).

Marktwirtschaftskonforme Maßnahmen zur Stärkung des Wettbewerbs sowie Maßnahmen mit Anreizcharakter sollten oberste Priorität haben. Daneben sollten vorzugsweise solche Maßnahmen ergriffen werden, bei denen die Energieeinsparung mit anderen politischen Zielen (z. B. Umweltschutz) verbunden werden kann. Um die mit Anreizen verbundene finanzielle Belastung der öffentlichen Haushalte in erträglichen Grenzen zu halten, sind in einigen Bereichen auch Ge- und Verbote zur Anhebung bzw. zur Neueinführung technischer Standards hinsichtlich des Energieverbrauchs bei Gebäuden und von Geräten und Anlagen angebracht. Maßnahmen zur Energieeinsparung müssen jedoch auch wirtschaftlich vertretbar sein und müssen die sozialen Folgewirkungen beachten.

## 1.5 Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt

Die Verwirklichung des eingeleiteten Prozesses der Energieeinsparung erfordert für die nächsten Jahrzehnte eine erhebliche, im wesentlichen vom Markt gesteuerte Umlenkung des Einsatzes von Arbeit und Kapital.

Darüber hinaus sind zur Erreichung der für notwendig erachteten Energieeinsparungen – und insbesondere zur Verringerung unserer Abhängigkeit vom Öl – jedoch auch weitsichtige, energiepolitische Entscheidungen und Maßnahmen erforderlich. Gleichzeitig muß verhindert werden, daß wir unsere Abhängigkeit vom Öl gegen andere Abhängigkeiten eintauschen. Notwendig ist ein umfassendes Programm zur Sicherung der Energieversorgung und zur rationellen Energieverwendung, in dem die zu treffenden Einzelentscheidungen koordiniert werden und das zu einer langfristigen Verstetigung der Maßnahmenintensität führt.

„Die Verwirklichung eines solchen Programms fordert für die nächsten Jahrzehnte zusätzlichen Einsatz von Arbeit und Kapital in großem Umfang. Dieses Erfordernis trifft zeitlich zusammen mit der nach unserem derzeitigen Kenntnisstand zu befürchtenden Fortdauer verhältnismäßig hoher Arbeitslosigkeit und vermutlich zusätzlicher Belastbarkeit des Kapitalmarktes, die allerdings auch ihre Grenzen hat.

Die zur Sicherung unserer Energieversorgung notwendigen Zusatzbelastungen der Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital treffen also auf ein gesellschafts- und wirtschaftspolitisch unerwünschtes Auslastungsdefizit dieser Produktionsfaktoren und bieten damit die Chance, die beiden derzeit wichtigsten wirtschaftspolitischen Ziele, Erlangung der Vollbeschäftigung und Sicherung der Energieversorgung, in einem groß angelegten Programm harmonisch miteinander zu verbinden."[5])

Dabei muß jedoch bei längerfristiger Betrachtung berücksichtigt werden, daß Energieeinsparmaßnahmen zwar einerseits den Einsatz von Arbeitskräften erfordern und damit zu einer Verringerung der Arbeitslosigkeit beitragen, andererseits stehen diese Arbeitskräfte und auch das für solche Maßnahmen benötigte Kapital dann für andere Verwendungen nicht mehr zur Verfügung. Der in seinen Dimensionen noch nicht absehbare Strukturwandel der deutschen Wirtschaft – auch mit dem Ziel, die Leistungsbilanzdefizite wieder abzubauen – erfordern ebenfalls einen zusätzlichen Einsatz von Arbeit und Kapital in bisher nicht übersehbarem Ausmaß.

Die volkswirtschaftlichen Kosten für ein solches Programm wurden auf 450 Mrd. bis 500 Mrd. DM in den nächsten Jahrzehnten geschätzt, was selbst unter vorsichtiger Einschätzung der Akzelerator- und Folgewirkungen zu einer durchschnittlichen Erhöhung der Beschäftigtenzahl in der Bundesrepublik zwischen 700 000 und einer Million führen dürfte.

## 1.6 Wirkung der energiepolitischen Maßnahmen

Zentral für das Verständnis der Wirkung von Energiesparmaßnahmen ist für die Enquete-Kommission die Überzeugung, daß sich nicht im voraus angeben läßt, welche konkreten Auswirkungen die von ihr für notwendig erachteten energiepolitischen Maßnahmen zur Energieeinsparung auf die Entwicklung des Energiebedarfs jeweils haben werden und welche der von ihr bei den Berechnungen zu den vier energiepolitischen Pfaden angenommene Einsparvariante damit erreicht werden kann.

Die Berechnungen zu den vier energiepolitischen Pfaden und die Überlegungen, die zu den vier Einsparvarianten geführt haben, dürfen nicht als Prognosen einer zu erwartenden Entwicklung mißverstanden werden. Sie sollten zum einen deutlich machen, daß unterschiedliche Einsparraten unter verschiedenen Bedingungen als möglich erachtet werden, und sie sollten zum anderen die energiepolitischen Handlungsmöglichkeiten im Bereich der Energieeinsparungen aufzeigen.

Wichtig für die Wirkung der behandelten Energieeinsparmaßnahmen sind dabei folgende Faktoren:

- Rationellerer Einsatz und Einsparen von Energie sind letztlich immer nur mit effektiven technischen Mitteln oder Handlungsweisen erreichbar, schließt man den Konsumverzicht als Maßnahme zum Energieeinsparen aus.

---

[5]) Kommissionsvorlage I/K/28 (Anlage 3 im Materialienband).

- Diese technischen Mittel und Handlungsweisen sind gemeinsame Grundlage aller politischen Maßnahmen zur verstärkten und beschleunigten Durchsetzung von Einsparzielen.
- Intensität und Umfang der politischen Maßnahmen müssen zwangsläufig um so größer sein, je höher die Sparziele gesteckt werden. Jedoch ist es meist unmöglich, den Zusammenhang zwischen der Intensität der Maßnahmen und der Höhe der erreichbaren Energieeinsparraten zu quantifizieren.

  Der Durchführbarkeit jeglicher Maßnahme zum Einsparen von Energie und damit auch der realisierbaren Einsparrate sind Grenzen gesetzt, deren Quantifizierung allerdings meist nicht oder allenfalls in grober Näherung möglich ist. Derartige Begrenzungen können ökonomischer, ökologischer, sozialer und auch humaner Natur sein. Grundsätzlich kann eine solche Grenze z. B. dadurch gegeben sein, daß der Aufwand für eine noch stärkere Einsparanstrengung in keinem sinnvollen Verhältnis zu der zusätzlich erreichbaren Energieeinsparung mehr steht (Grenznutzen-Prinzip). Eine andere Art der Begrenzung kann dort auftreten, wo eine bestimmte Einsparanstrengung auf einem oder mehreren anderen Gebieten Folgen haben würde, die als nicht mehr tragbar angesehen werden (Unverträglichkeits-Prinzip).

Welche Einsparraten sich tatsächlich erreichen lassen, wird sowohl von den weiteren wirtschaftlichen Bedingungen als auch von den zu ergreifenden energiepolitischen Maßnahmen zur Förderung der Energieeinsparung in kaum vorhersehbarer Weise abhängen. Letztlich wird die Praxis erweisen, welche der bei den Pfadbetrachtungen diskutierten Einsparvarianten der Realität am nächsten kommt.

Hinsichtlich der zu ergreifenden energiepolitischen Maßnahmen war die Kommission der Auffassung, daß diese zur Erreichung der über das „Trend-Einsparen“ hinausgehenden Einsparvarianten prinzipiell gleich sind. Unterschiede bestehen lediglich hinsichtlich der Intensität der Maßnahmen und in deren praktischer Umsetzbarkeit und Umsetzung. Die Kommission sieht jedoch in etwa in dem Bereich zwischen starkem und sehr starkem Einsparen die zu erwartende Bandbreite für eine Obergrenze der Einsparmöglichkeiten, wenn die im folgenden geschilderten Maßnahmen verwirklicht werden.

Im folgenden hat die Enquete-Kommission einen Katalog von energiepolitischen Maßnahmen zur Förderung von Energieeinsparungen und zur verstärkten Nutzung regenerativer Energiequellen zusammengestellt, der nach Ansicht der Mehrheit der Kommission in Angriff genommen werden sollte. Die Mehrheit unterstreicht mit dieser Empfehlung die Notwendigkeit, durch die Verwirklichung dieser Maßnahmen während der Phase Kernenergie I die Option auf einen nichtnuklearen Energieweg zu öffnen und seine Realisierungschancen rational bewertbar zu machen.

Dieser Katalog ist weder umfassend noch gleichrangig für die einzelnen Bereiche, in denen Energieeinsparungen oder die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energiequellen möglich sind. Die Kommission war aus zeitlichen Gründen bisher nicht in der Lage, alle mit der administrativen Umsetzungen und Maßnahmen verbundenen rechtli-

chen Fragen zu prüfen. Falls einzelne der Maßnahmen mit bestehenden Rechtsnormen kollidieren, sollten diese den Erfordernissen der Förderung von Energieeinsparungen angepaßt werden.

Mit den folgenden Empfehlungen soll kein abgeschlossener Katalog von Maßnahmen vorgelegt werden. Die Kommission erwartet vielmehr, daß die Diskussion über die einzelnen Maßnahmen zu Modifikation und Ergänzungen führen wird. Die zu ergreifenden Maßnahmen zur Energieeinsparung müssen ständig der laufenden Entwicklung und den wechselnden Bedingungen angepaßt werden und in einem stetigen Prozeß fortentwickelt werden.

# 2 Empfehlungen der Kommission [6][7]

## 2.1 Maßnahmen zur Verringerung des Heizenergiebedarfs

### Gebäude

*(1) Erhöhung der Wärmeschutzanforderungen an neu zu errichtende Gebäude*

Die unproblematischste Art der Energieeinsparung in Gebäuden ist die energieeinsparende Gestaltung neu zu erstellender Gebäude. Deshalb ist unter Berücksichti-

---

[6] Stellungnahme von Abg. Prof. Dr. K.-H. Laermann (FDP): „Dem Kapitel 1 „Generelle Bemerkungen" konnte ich grundsätzlich zustimmen. Dem Kapitel 2 „Empfehlungen der Kommission" nicht im vollen Umfang. Dies bedeutet nicht, daß ich der rationellen Energieverwendung und der Nutzung erneuerbarer Energiequellen nicht größte Bedeutung beimäße.
Meine Ablehnung begründe ich wie folgt:
1. Der Empfehlungskatalog ist eine willkürliche Aneinanderreihung von denkbaren Einzelforderungen und von Prüfungsaufträgen. Der Zusammenhang zwischen energiewirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen ist nicht dargelegt worden; die finanziellen Auswirkungen weder für die öffentliche Hand noch für den privaten Investor untersucht worden; staatliches Eingreifen und Handeln – statt Stützung marktkonformer marktwirtschaftlicher Maßnahmen – gefordert; der Zeitrahmen, in dem die Maßnahmen wirksam werden könnten, nicht angesprochen.
2. Im einzelnen mußte ich insbesondere den folgenden Punkten meine Zustimmung versagen:
   (18) Staatliche Energiedienste
   (26) a) Abschaffung der Kilometerpauschale. (Es sollte eine allgemeine Entfernungspauschale eingeführt werden!)
   b) Freigabe der Trassen für den öffentlichen Personenverkehr für Pkw mit Besetzung von 3 und mehr Personen.
   (27) Höhere Belastung der Allgemeinheit mit den Grundkosten der öffentlichen Verkehrsmittel.
   (40) Erweiterung der Aufgabe der Energieversorgungsunternehmen.
   (42) Energiesteuer und Abwärmeabgabe.
   (48) Energieanlagenverordnung.
Anmerkung: Die Punkte (14), (15), (17), (50), (51), (58) beziehen sich auf Ausbildung, die Punkte (16), (52), (55), (61) auf Information. Der Empfehlungskatalog reduziert sich von daher auf 52 Punkte."

[7] Stellungnahme von Abg. P. W. Reuschenbach (SPD): „Diesen Berichtsabschnitt konnte ich nur grundsätzlich und tendenziell befürworten, weil
a) der Empfehlungskatalog eine Auflistung von denkbaren Einzelforderungen und Prüfungsaufträgen ist, ohne daß im Zusammenhang Annahmen über energiewirtschaftliche und soziale Auswirkungen sowie Schätzungen des Subventionsvolumens aus öffentlichen Kassen dargelegt und diskutiert worden sind;
b) eine Reihe von Punkten sachlich und in ihrer sozialen Auswirkung zu überprüfen und finanziell kaum erfüllbar sind oder sich wohl kaum ernergiesparend auswirken können; das gilt insbesondere für die Punkte (8), (9), (10), (11), (12), (18), (26), (27), (35), (42) und (43).
Bevor dieser Katalog für gesetzgeberische oder administrative Maßnahmen Grundlage sein kann, müssen noch viele Fragen erörtert und geklärt werden.
Insofern kann ich mir den Katalog, wie er vorgelegt worden ist, nicht als Empfehlung zur Verwirklichung zu eigen machen. Ich betrachte die Vorschläge vielmehr als ernstzunehmende Diskussionsgrundlage."

gung der wohn- und arbeitsplatzklimatischen Gesichtspunkte eine Erhöhung der Wärmeschutzwerte vorzunehmen. Angesichts der langen Lebensdauer und der vielfältigen Schwierigkeiten bei Nachrüstungen sollte die Erhöhung der Wärmeschutzwerte auch langfristigen Anforderungen genügen und steigende Energiepreise antizipieren. Unter Berücksichtigung der Klimadaten sollte sie mindestens das Ausmaß erreichen, wie es in den auf diesem Gebiet fortgeschrittenen westlichen Industrieländern geplant ist. Dazu ist die Wärmeschutzverordnung (WSchVO) zum Energieeinspargesetz (EnEG) entsprechend zu verändern.

*(2) Festlegung begrenzter Anforderungen an den Wärmeschutz in bestehenden Gebäuden und an bestehende heiztechnische Anlagen*

Auch bei Altbauten muß schon aus Gründen einer bei langfristig steigenden Energiepreisen erträglichen Heizkostenbelastung der Wärmeschutz erhöht werden. Dieses sollte jedoch besonders wegen der erhaltenswürdigen Fassaden eines Teils des Gebäudebestandes (Denkmal- und Ensembleschutz) sowie wegen der unterschiedlichen Restlebensdauer der bestehenden Gebäude flexibel erfolgen. Dazu sollte im einzelnen geprüft werden,

- ob bei bestehenden Gebäuden der Wärmebedarf ermittelt werden kann („Energiekennzahl", vgl. (4)) und
- ob der derzeitige Hausbestand hinsichtlich des Wärmebedarfs sinnvollerweise und mit vertretbarem Aufwand in Gebäudeklassen eingeteilt werden kann,
- ob Höchstwerte des zulässigen Wärmebedarfs – einer wärmetechnischen Kennzahl der Gebäude – vorgeschrieben werden sollten oder diese in technische Standards umzusetzen sind,
- in welchem Zeitraum die Nachrüstung erfolgen sollte und
- welche Sonderregelungen für Gebäude mit kurzer Restlebensdauer zu treffen sind.

Gesetzestechnisch wären diese Anforderungen aufgrund einer vom Bundestag bereits verabschiedeten Novellierung des Energieeinspargesetzes (EnEG) zu stellen.

*(3) Programm zur beschleunigten wärmetechnischen Sanierung öffentlicher Gebäude*

Gebäude der öffentlichen Hand unterliegen zunächst den generellen Anforderungen zur wärmetechnischen Verbesserung bestehender Gebäude. Für die wärmetechnische Sanierung von Gebäuden sollten die öffentlichen Träger jedoch zusätzlich ein Vorbild geben. Deshalb sollte unverzüglich ein Programm zur beschleunigten wärmetechnischen Sanierung öffentlicher Gebäude aufgelegt werden, das zügiger als bei privaten Gebäuden sowie auf erhöhtem Niveau durchgeführt wird. Die Inangriffnahme eines solchen Sanierungsprogramms würde darüber hinaus verschiedene positive Nebeneffekte mit sich bringen, denn

- es könnte im Bereich der heiz- und regeltechnischen Anlagen gerade jene Absatzsteigerung bringen, die Massenproduktionseffekte spürbar werden und die Preise sinken lassen;

– es würde keine Verteilungsprobleme aufwerfen wie Subventionen für private Hausbesitzer, weil der Nutzen der Maßnahmen allen Bürgern in gleicher Weise zugute käme;
– es würde ein Übungspotential für das Installations- und Baugewerbe sein, so daß die dabei gewonnenen Erfahrungen allen zugute kämen.

Bundes- und Landesrechnungshöfe sollten angewiesen werden, die Wirtschaftlichkeitsrechnungen bei der Planung von energieeinsparenden Maßnahmen großzügig zu handhaben, wenn absehbar ist, daß solche Maßnahmen langfristig volkswirtschaftlich sinnvoll sind. Da nur etwa 15% der öffentlichen Gebäude in der Zuständigkeit des Bundes liegen, sollte der Bund für die Sanierungsmaßnahmen der übrigen Gebietskörperschaften durch ein Angebot zur anteiligen Finanzierung nach Artikel 104 Absatz 4 des Grundgesetzes, Einfluß nehmen.

Daneben sollte die richtige Betriebsweise der Heiz- und Klimaanlagen in öffentlichen Gebäuden von den zuständigen Gebäudeleittechnikern, Haus- oder Betriebswarten, durch Schulung des Personals verbessert und mehr als bisher überwacht werden. Zu prüfen ist, ob durch die Schaffung von Anreizen z. B. durch eine Erfolgsbeteiligung, eine energieeinsparende Betriebsweise erreicht werden kann.

*(4) Änderung des Konzepts der Anforderungen in den Rechtsverordnungen zum Energieeinspargesetz in Richtung auf eine „Energiekennzahl" mit den Zielen, die Freiheit der Gebäudegestaltung zu erhöhen und den Verwaltungsaufwand zu verringern.*

Gegenwärtig werden die Anforderungen im Rahmen der Rechtsverordnungen des Energieeinspargesetzes und der entsprechenden Normen getrennt an verschiedene Gebäude- bzw. Heizungsanlagenkomponenten gestellt. Bei den Vorschriften zur rechnerischen Ermittlung der Heiz- bzw. Kühllast von Gebäuden werden die inneren Wärmegewinne durch Personen und Geräte und die äußeren Wärmegewinne durch Sonnenenergieeinstrahlung und ihre Wirkung im Zusammenhang mit der Speicherfähigkeit der Gebäude unzureichend berücksichtigt. Diese Einflüsse werden mit erhöhtem Wärmeschutz jedoch immer wichtiger, so daß sie bei verschärften Wärmeschutzanforderungen nicht mehr vernachlässigt werden dürfen. Entsprechende Berechnungsmodelle sind entwickelt worden (z. B. IfE München, Philips-Forschungslaboratorium Aachen) und sollten bei dem erreichten Stand der Datentechnik generell anwendbar sein.

Ein solches Verfahren erhöht die Freiheit der Gebäudegestaltung, läßt dem technischen Fortschritt Raum und vermindert den Verwaltungsaufwand. Im Rahmen der von der Kommission empfohlenen Novellierungen (vgl. (1), (2), (5) und (6)) sollten deshalb die Anforderungskennziffern z. B. zu einem Wärmebedarfswert im Rahmen der Wärmeschutzverordnung sowie zu einer Kennziffer im Rahmen der Heizungsanlagenverordnung integriert werde. Anstrebenswert ist darüber hinaus die Integration über die Wärmeschutzverordnung und die Heizungsanlagenverordnung zu einer einheitlichen „Energiekennzahl".

*(5) Vorschrift zum Einbau jeweils geeigneter Regelungsanlagen auch bei bestehenden Anlagen*

Insbesondere die Verbesserung der Regelungseinrichtungen zum Einhalten der individuell gewünschten wohn- und arbeitsplatzklimatischen Bedingungen können schnell und vielfach mit relativ geringem Aufwand einen erheblichen Beitrag zur Verringerung des Heizenergiebedarfs leisten. Solche Einrichtungen sind damit auch besonders wirtschaftlich und sollten nicht nur bei der Errichtung von neuen Heizanlagen, sondern auch zum nachträglichen Einbau in bestehende Anlagen vorgeschrieben werden. Regelungseinrichtungen sollten generell berücksichtigen

– eine individuell gewünschte, einstellbare Raumtemperatur,

– die jeweiligen Witterungsbedingungen,

– eine Nachtabsenkung.

Bei Niedrigtemperaturheizungen (Fußbodenheizung), bei denen eine Regelung der Raumtemperaturen nur bedingt möglich ist, kann eine Ausnahmeregelung erfolgen. Darüber hinaus sollten intelligentere Regelungseinrichtungen (z. B. zeitgesteuerte Heizstrategien) in bestimmten Gebäuden, z. B. solchen mit regelmäßigen Bedarfsschwankungen, vorgeschrieben werden (Schulen, Verwaltungsgebäuden, Werkshallen usw.).

Der äußere Aufbau und die Betriebsanleitung von Steuer- und Regelungseinrichtungen sind von den Herstellern so zu gestalten, daß ein funktionsgerechter Einbau durch die Installateure und eine richtige Einstellung der Geräte auch durch den fachkundigen Betreiber gewährleistet ist.

*(6) Entwicklung von Geräten zur Überwachung des Betriebszustandes der Heizanlagen bzw. zur individuellen Kontrolle des persönlichen Heizverhaltens.*

Ein optimaler Betriebszustand von Brenner und Kessel ist wichtig für einen hohen Nutzungsgrad der Heizanlage und damit für einen möglichst geringen Heizenergiebedarf. Deshalb sollte die Entwicklung von Geräten gefördert werden, die Fehler der Heizanlagen nach Art und Ort anzeigen.

Eine unmittelbare kurzfristige Selbstkontrolle der Auswirkungen des persönlichen Verhaltens auf den Heizenergiebedarf ist heute praktisch nicht möglich. Deshalb sollte die Entwicklung von Geräten gefördert werden, an denen der jeweilige Verbrauch der Heizanlage ablesbar und mit dem jeweiligen Referenzwert (z. B. in Abhängigkeit von den Witterungsbedingungen) vergleichbar ist.

Sobald solche Geräte Stand der Technik sind, sollte eine Vorschrift zum Einbau solcher Geräte in neu zu errichtende und wesentlich umzurüstende Heizanlagen erlassen werden. Die Geräte sollten an einer gut einsehbaren Stelle in der Wohnung angebracht werden und sollten eine deutliche und möglichst verständliche Anzeige aufweisen.

**Forschung und Entwicklung**

(7) *Umfangreiches Schwerpunktprogramm zur Erforschung der bauphysikalischen, bauwirtschaftlichen und wohnphysiologischen Aspekte energieeinsparender Bauweisen*

Ein solches Schwerpunktprogramm sollte die Bauwissenschaften in den Stand setzen, die folgenden Aufgaben sachgerecht zu erfüllen:

- Entwicklung und Erprobung verschiedener Konzepte energieeinsparender Bauweisen für die verschiedensten Verwendungszwecke, die außerdem bedarfsgerecht und kostengünstig sein sollen;

- Vermittlung des bauphysikalisch aktuellen Wissens an Architekten und andere am Bauplanungs- und -erstellungsvorgang Beteiligte;

- Intensive Erforschung der bauwirtschaftlichen und baustoffwirtschaftlichen Implikationen energieeinsparender Bauweisen;

- Erforschung des menschlichen Wohlbehagens unter verschiedenen Arten der je nach Gebäudeform unterschiedlichen Klimaführung;

- Erforschung und Erprobung verschiedener Konzepte der wärmetechnischen Sanierung des Altbaubestandes; dabei ist insbesondere die bisher ungelöste – weil nur bei der Betrachtung des Gesamtsystems zu lösende – Frage zu beantworten, welche technischen Einsparmaßnahmen in welcher Reihenfolge, in welcher Verbindung und in welchem Ausmaß unter verschiedenen Bedingungen wirtschaftlich sind und also durchgeführt werden sollten;

- Erforschung der Möglichkeit, die Energieökonomie eines Gebäudes durch ein objektivierbares Maß („Energiekennzahl") zu beschreiben. Ein solches Maß wäre für die justiziable Regelung verschiedener Aspekte der energieökonomischen Gebäudegestaltung von großer Bedeutung. Sobald es gelingt, die energetischen Gebäudeeigenschaften zu objektivieren, sollte diese Eigenschaft Gegenstand der Gewährleistung durch den Gebäudehersteller werden.

Diese Aufgaben sind finanziell und in zeitlicher Perspektive schwerlich von wesentlich geringerer Dimension, als sie bei Großforschungsprogrammen üblich sind. Die Förderung der Gebäudetechnologie ist deshalb auf eine Stufe zu stellen mit der Förderung anderer Energietechnologien (Kohle, Kernenergie) sowie anderer Zukunftstechnologien (Datenverarbeitung). Im Interesse der Nutzung bestehender Kapazitäten sollten jedoch keine weiteren Großforschungsinstitute gegründet werden, sondern das Programm auf zahlreiche kleine Institute, insbesondere Hochschulinstitute, verteilt werden, soweit eine gute Koordinierung gewährleistet ist. Die administrativen Vorschriften sollten dementsprechend einfach sein, so daß sich für kleine Institute keine Behinderungen aus überzogenen formalen Forderungen ergeben.

Zur Schaffung derartiger Anreize bieten sich mehrere Möglichkeiten an:

– Falls die in (1) und (2) vorgeschlagenen Maßnahmen zur Erhöhung des Wärmeschutzes ergriffen werden, würde eine Verbesserung der Kostentransparenz auf dem Wohnungsmarkt ausreichen (Aufschlüsselung der Gesamtkosten für eine Wohnung, d. h. der Kaltmiete, der Heizkosten und sonstiger Nebenkosten im Mietpreisspiegel und in Annoncen).
– Falls keine Erhöhung des Wärmeschutzes vorgeschrieben werden sollte, könnte ein Anreiz durch erhöhte Sonderabschreibungsmöglichkeiten oder durch eine Änderung des Mietrechts geschaffen werden, z. B. durch die Einbeziehung der „Normalkosten" für Heizenergie in den Mietpreis, die dann verbrauchsabhängig nach oben und unten zu variieren wären.

**Gebührenordnung**

*(8) Änderung der Honorar- und Gebührenordnung für Architekten und Ingenieure mit dem Ziel einer fachübergreifenden Planung und der Verringerung der Energiefolgekosten*

Bei Neubauten läßt sich durch eine frühzeitige fachübergreifende Planung von Gebäude- und Haustechnik eine Verringerung des Heizenergiebedarfs und damit der Energiekosten erzielen. Ein Teil des Energieverbrauchs läßt sich also hier durch den verstärkten Einsatz von technischem Wissen substituieren. Nach der geltenden Honorar- und Gebührenordnung für Architekten und Ingenieure wird das Honorar nach den Gebäudekosten berechnet.

Die Bauplanung sollte so erfolgen, daß mehrere Varianten (z. B. des Wärmeschutzes und der Heizanlagen) auf ihre Gesamtkosten hin berechnet werden, um den Bauherren die Entscheidung über die jeweils günstigste Gebäude- und Anlagengestaltung zu erleichtern.

Um einen Anreiz für die energieökonomisch optimale Planung von Gebäuden und die frühzeitige Einbeziehung von Energieberatern in die Bauplanung zu schaffen, sollten Wirtschaftlichkeitsberechnungen unter Einschluß der Energiekosten (vgl. auch (14)) als ein wesentliches Kriterium in die Festsetzung des Honorars von Architekten und Ingenieuren eingehen. So könnten z. B. Prämien für eine energetisch besonders günstige Gebäudegestaltung gewährt werden.

Die Bauplanung sollte so erfolgen, daß mehrere Varianten, z. B. des Wärmeschutzes und der Heizanlagen, auf ihre Gesamtkosten hin berechnet werden, um den Bauherren die Entscheidung über die jeweils günstigste Gebäudegestaltung zu erleichtern. Hinsichtlich der Energiefolgekosten sollte auch die zu erwartende Steigerung der Energiepreise miteinbezogen werden, z. B. dadurch, daß die Berechnungen für verschiedene Annahmen über die Energiepreise erfolgen. Die Einhaltung des bei der Bauplanung errechneten Wärmebedarfs sollte Gegenstand der Gewährleistung für die Bauausführung sein, sobald es gelungen ist, ein objektives Maß für die energetischen Gebäudeeigenschaften („Energiekennzahl") zu entwerfen.

**Mietwohnungen**

*(9) Schaffung eines Anreizes für Vermieter zur Vornahme energieeinsparender Investitionen*

In Mietwohnungen besteht für den Vermieter derzeit kein unmittelbares Interesse an energieeinsparenden Investitionen, weil die Heizkosten vom Mieter zu tragen sind. Deshalb ist für den Vermieter ein Anreiz zu schaffen, Investitionen zur Verbesserung des Wärmeschutzes und der Heizanlagen vorzunehmen, durch die der Vermieter in den Genuß der Rendite kommt. Gleichzeitig muß der Anreiz an einer energieeinsparenden Betriebsweise für den Mieter erhalten bleiben, wie er durch die Vorschrift einer verbrauchsabhängigen Heizkostenrechnung vorgesehen ist.

**Finanzierungshilfen**

*(10) Liquiditätshilfen zur Ermöglichung besonders langlebiger energieeinsparender Investitionen an Gebäuden*

Der Verwirklichung besonders langlebiger Investitionen stehen häufig Liquiditätsprobleme entgegen, obwohl sie grundsätzlich durchaus wirtschaftlich sind, weil der Planungshorizont privater Investoren nicht so weit reicht, wie die Lebensdauer der Investitionen tatsächlich ist. Daher sollte die öffentliche Hand bei entsprechenden energieeinsparenden Investitionen an Gebäuden Liquiditätshilfen gewähren, wobei an die folgenden Arten – auch in geeigneter Kombination – zu denken ist

- Zinssubventionen,
- Kreditausfallbürgschaften (analog etwa dem in Nordrhein-Westfalen eingeführten Verfahren mit der „Kreditgarantiegemeinschaft Industrie, Großhandel, Verkehr und sonstiges Gewerbe"),
- einen Tilgungsaufschub, der über einen zu gründenden Fond zu finanzieren wäre (analog zum Verfahren im „Existenzgründungsprogramm" der Bundesregierung).

*(11) Erweiterung und Verbesserung der Förderung energieeinsparender Investitionen nach dem Modernisierungs- und Energieeinspargesetz (ModEnG)*

Das Förderungsprogramm des Modernisierungs- und Energieeinspargesetzes (ModEnG) ist im wesentlichen auf energieeinsparende Maßnahmen in Gebäuden ausgerichtet. Seine Ausstattung ist jedoch schon jetzt mit gegenwärtig 500 Millionen DM/a für Fördermittel auch im Vergleich mit den übrigen Programmen der Förderung energieeinsparender Maßnahmen im Bereich der Energieerzeugung und -verteilung eher gering. Mit den von der Enquete-Kommission empfohlenen umfangreichen Anforderungen an die energietechnische Altbausanierung werden außerdem die Anforderungen an dieses Programm noch erheblich steigen. Die Kommission schlägt daher vor, das Modernisierungs- und Energieeinspargesetz (ModEnG) über das Jahr 1982 hinaus fortzuführen und die Fördermittel auf mindestens 2 Milliarden DM/a aufzustocken. Außerdem sollten bevorzugt integrale Programme zur wärmetechnischen Sanierung von Gebäuden gefördert werden. Dazu sollte die derzeitige

Förderungshöchstgrenze von DM 12 000 pro Wohnung fallengelassen und die Fördersätze mit dem Umfang der Sanierungsarbeiten gesteigert werden. Ein bestimmter Teil der Mittel sollte der Förderung neuer Technologien vorbehalten bleiben.

*(12) Gleichmäßige Förderung aller energieeinsparender Technologien, insbesondere Aufhebung des Kumulationsverbots der Förderprogramme mit der Inanspruchnahme von § 82a Einkommenssteuerdurchführungsverordnung (EStDV)*

Unterschiedliche Kataloge energieeinsparender Technologien, die verschieden große Überlappungsbereiche haben, werden heute hauptsächlich nach den § 4a und § 4b Investitionszulagengesetz (InvZulG), § 82a Einkommenssteuerdurchführungsverordnung (EstDV), dem Modernisierungs- und Energieeinspargesetz (ModEnG) sowie dem Programm für Zukunftsinvestitionen (ZIP) gefördert. Eine Kumulation ist in einigen Fällen möglich, wird in den meisten Fällen aber ausgeschlossen.

Die Gesamtförderung nach § 82a EStDV korrigierte lediglich einen Wettbewerbsnachteil der Eigenvornahme energiesparender Investitionen gegenüber der Fremdvornahme, ist also im Grunde genommen keine Förderung. Deshalb sollte das Kumulationsverbot der Inanspruchnahme von § 82a EStDV und der übrigen Förderungsprogramme aufgehoben werden.

*(13) Vergabe einer Untersuchung zur Prüfung von Kopplungsmöglichkeiten der Förderung der Energieeinsparung mit anderen Förderungen*

Im Interesse des ökonomischen Umgangs mit den knappen Haushaltsmitteln sollte untersucht werden, ob das Ziel der Energieeinsparung nicht mit anderen politischen und administrativen Maßnahmen verbunden werden kann, die ursprünglich anderen Zwecken dienten. Zu denken ist dabei vor allem an die Verkopplung der Wohnungsbau- und Mietförderung sowie der Familienpolitik mit Maßnahmen zur Energieeinsparung.

Von der Bundesregierung ist deshalb ein Forschungsauftrag an möglichst zwei unabhängig voneinander arbeitende Institute bzw. Arbeitsgemeinschaften zu vergeben, in denen geprüft werden soll,

- welche Möglichkeiten zur Verkopplung von gegenwärtig bereits gewährten Vergünstigungen (Subventionen, Steuererleichterungen usw.) mit dem Ziel der Energieeinsparung bestehen,
- welche Vergünstigungen diesem Ziel entgegenlaufen,
- in welchen Bereichen neben Vergünstigungen zusätzliche Möglichkeiten bestehen, das Ziel der Energieeinsparung mit anderen wichtigen wirtschafts- und sozialpolitischen Zielen zu koppeln.

**Ausbildung**

*(14) Aufnahme eines Faches Bauphysik/Energieökonomie in das Studienangebot und die Prüfungsordnung von Architekten und Ingenieuren*

Das Gebäude, dessen Zweck es unter anderem ist, bei vielfältig sich änderndem Außenklima jederzeit die selbstgewählte Gestaltung des Innenklimas zu ermögli-

chen, erweist sich trotz aller scheinbaren Vertrautheit als eine außerordentlich komplexe Technologie. Der für die Beheizung des Gebäudes notwendige Energieeinsatz läßt sich durch eine verbesserte Bauplanung z. T. ohne Mehrkosten erheblich verringern.

Die Ausbildung der Architekten vermittelt jedoch bisher die Zusammenhänge zwischen Gebäudegestaltung und Bauart sowie zwischen der haustechnischen Ausrüstung und den energetischen Gebäudeeigenschaften in den meisten Fällen unzureichend. Deshalb ist es unerläßlich, die Ausbildung der Architekten in dieser Hinsicht deutlich zu verbessern. Des weiteren sollte für Architekten und Ingenieure die Möglichkeit geschaffen werden, ihre Kenntnisse im Bereich der Bauphysik/Energieökonomie durch die Schaffung eines mehrere Disziplinen umfassenden Studiengangs, in dem alle mit dem Gebäude und dessen Beheizung zusammenhängende Fragen behandelt werden, zu vertiefen. Sie sollten dadurch in die Lage versetzt werden, ein spezielles Beratungsbüro führen zu können, in dem die Baupläne anderer Architekten hinsichtlich der energetischen Gebäudeeigenschaften sowie der Wirtschaftlichkeitsrechnungen geprüft und verbessert werden können (analog zum Wirtschaftsprüfer).

*(15) Unterstützung von Schulungskursen für das Baugewerbe über energiesparende Technologien und Bauweisen*

Die Schulung des Baugewerbes ist wichtig für die fehlerfreie und sorgfältige Bauausführung. Die Sicherstellung einer sorgfältigen technisch-wirtschaftlichen Planung und Ausführung der Gebäude und ihrer haustechnischen Einrichtungen wird um so wichtiger, je energiesparender das Gebäude entworfen ist. Aus diesen Gründen sind besondere Ausbildungsmaßnahmen für das Baugewerbe unbedingt notwendig. Sie sollten am besten von den jeweiligen Fachverbänden durchgeführt werden. Solche Schulungskurse sollten – wie bisher – staatliche Unterstützung erhalten, auch für die ausgefallenen Handwerkerstunden.

**Information**

*(16) Erstellen und kostengünstige Weitergabe von qualifiziertem Schulungsmaterial über energieeinsparende Bauweisen sowie über den Einsatz und den Betrieb energieeinsparender Technologien für Handwerker, Techniker, Energieberater, Ingenieure und Architekten*

Die bisherigen und z. T. ausgezeichneten Informationsangebote der öffentlichen Hand haben im wesentlichen den Endverbraucher und Heimwerker als Adressaten. Ein erheblicher Nachholbedarf an qualifiziertem und günstig verfügbarem Schulungsmaterial besteht jedoch bei den an der Bauplanung und Bauausführung beteiligten Fachkräften. Insbesondere die Fragen der betriebswirtschaftlichen Kalkulation energieeinsparender Techniken sowie der richtigen Auslegung, Installation und Betriebsweise bedürfen einer zusätzlichen Vermittlung.

*(17) Subventionierung des Einsatzes von Energieberatern*

Analog zu den von der öffentlichen Hand vertriebenen Informationsschriften sollte das Fachwissen über energieeinsparende Techniken zu günstigen Kosten angeboten, oder soweit subventioniert werden, daß es sich in jedem Falle rentiert. Dieses ließe sich z. B. durch die Ermöglichung von Sonderabschreibungen erreichen. Die Fachverbände scheinen als Träger von Energieberatungsstellen gut geeignet.

*(18) Einrichtung eines „Energiedienstes" zur Wärmeleckermittlung an Gebäuden sowie zur Analyse der Kosten der zu treffenden Maßnahmen*

Informationen darüber, an welchen Stellen des Gebäudes Wärmeverluste auftreten und wie groß diese sind, sind die Voraussetzung für nachträgliche Wärmeschutzmaßnahmen. Aus diesem Grund sollten private, öffentlich betriebene oder staatlich geförderte „Energiedienste" eingerichtet werden, die unter Wettbewerbsbedingungen arbeiten. Sie sollten die Aufgabe wahrnehmen, entsprechende Messungen am Gebäude durchzuführen und gleichzeitig technische Maßnahmen zur Verringerung der Wärmeverluste vorzuschlagen sowie eine Kostenanalyse dafür vorzunehmen (ähnlich wie vereidigte Sachverständige).

## 2.2 Maßnahmen zur Verringerung des Energiebedarfs im Verkehr

### Senkung des spezifischen Kraftstoffbedarfs

*(19) Einführung gesetzlicher Regelungen für Höchstverbrauchswerte des spezifischen Kraftstoffverbrauchs von Kraftfahrzeugen*

Der Durchschnittsverbrauch der bundesdeutschen Pkw-Flotte liegt mit 12 l/100 km im internationalen Vergleich im Mittelfeld. Technische Systemstudien, neue Entwicklungen in der Automobilindustrie, aber auch bereits auf dem Markt angebotene Fahrzeuge zeigen jedoch, daß der spezifische Kraftstoffverbrauch der Kraftfahrzeuge durch technische Maßnahmen auch unter Berücksichtigung der Umweltschutz- und Sicherheitsanforderungen noch erheblich reduziert werden könnte. Eine administrative Forderung über die bisherigen freiwilligen Regelungen hinaus scheint geboten, um die Entwicklung und Einführung neuer kraftstoffsparender Fahrzeuge so rasch wie möglich voranzutreiben. Eine Möglichkeit bestünde z. B. darin, Höchstverbrauchswerte für einzelne Fahrzeugklassen vorzuschreiben.

*(20) Senkung der Mineralölsteuer für Dieselkraftstoff bei gleichzeitiger Anhebung der Steuer für Vergaserkraftstoffe, so daß sich das derzeitige Steueraufkommen insgesamt nicht verändert*

Autos mit Dieselmotoren weisen gegenüber Autos mit Otto-Motoren u. a. den Vorteil auf, daß sie vor allem im Stadtverkehr weniger Kraftstoff verbrauchen. Deshalb ist ein größerer Anteil von Autos mit Dieselmotoren als bisher anzustreben, was am einfachsten durch eine angemessene relative Verschiebung der Preise für Diesel- und Vergaserkraftstoff erreicht werden könnte.

Um eine Signalwirkung in diese Richtung zu geben und um wirtschaftlich erwünschtes Verhalten zu verstärken, sollte deshalb die Mineralölsteuer für Dieselkraftstoffe gesenkt und gleichzeitig die Steuer für Vergaserkraftstoffe so erhöht werden, daß sich das derzeitige Steueraufkommen nicht verändert. Um keinen weiteren Wettbewerbsnachteil für die Deutsche Bundesbahn aufkommen zu lassen, ist eine Zusatzregelung für Lkw zu treffen.

*(21) Festlegung realitätsgerechter Angaben über den Kraftstoffverbrauch für neu zuzulassende Fahrzeuge*

Die bisherigen normierten Verbrauchsangaben geben über den tatsächlich zu erwartenden Durchschnittsverbrauch eines Fahrzeugs nur unzureichend Auskunft. Die kürzlich festgelegte Dreiteilung der Verbrauchsangaben bei konstanter Geschwindigkeit von 90 km/h bzw. 120 km/h sowie für einen Stadtzyklus ist bereits ein wichtiger Fortschritt. Das Ziel realitätsgerechter Angaben über den Kraftstoffverbrauch muß es sein, eine Vergleichbarkeit über die technische Qualität der einzelnen Fahrzeuge zu ermöglichen. Gleichzeitig sollten die angegebenen Werte auch tatsächlich erreichbar sein, um einen erzieherischen Wert für den Benutzer zu haben. Deshalb ist zu prüfen, ob es erforderlich ist, die Angaben so zu verändern, daß sie den durchschnittlichen Verbrauch unter realitätsnahen Bedingungen auch im Landstraßen- und Autobahnverkehr widerspiegeln. Um dem Fahrzeugbenutzer einen Vergleich zwischen dem so ermittelten und seinem tatsächlichen Kraftstoffverbrauch zu ermöglichen, ist außerdem eine Angabe über die Festlegung der jeweiligen Fahrzyklen erforderlich.

*(22) Vorschrift zum Einbau geeigneter Geräte in neu zuzulassende Fahrzeuge zur Anzeige des momentanen spezifischen Verbrauchs*

Der Autofahrer hat in der Regel keine unmittelbare Erfahrung der Auswirkungen seines Fahrverhaltens auf den jeweiligen Kraftstoffverbrauch. An dem Durchschnittsverbrauch konnte er bisher lediglich bei jedem Tanken feststellen, ob er mehr oder weniger Kraftstoff als sonst verbraucht hat. Deshalb trägt der Einbau eines Anzeigegerätes für den momentanen spezifischen Verbrauch (Ökonometer) zur besseren Information über die Auswirkungen des persönlichen Fahrverhaltens (und des technischen Zustandes des Fahrzeugs) bei und kann die Autofahrer zu energieeinsparendem Fahren anhalten. Solche Anzeigegeräte sollten jedoch so gestaltet sein, daß sie die Fahrsicherheit nicht beeinträchtigen und ebenso gut ablesbar sind wie andere wichtige Anzeigen (z. B. Tachometer).

### Geschwindigkeitsbeschränkungen

*(23) Geschwindigkeitsbegrenzung auch auf Bundesautobahnen*

Die Bundesrepublik Deutschland ist, mit Ausnahme der Tschechoslowakei (mit einem sehr kurzen Autobahnnetz), das einzige Land in Europa, in dem die Einhaltung einer Höchstgeschwindigkeit auf Autobahnen noch nicht vorgeschrieben ist. Der Kraftstoffverbrauch der Autos nimmt jedoch mit steigender Geschwindigkeit überproportional zu. Die Einführung einer Geschwindigkeitsbegrenzung auch auf Auto-

bahnen würde also zu einer internationalen Harmonisierung führen und gleichzeitig zur Energieeinsparung beitragen. Darüber hinaus erscheinen Geschwindigkeitsbegrenzungen einen besonderen Symbolwert für die Bildung energiebewußter Verhaltensweisen zu haben.

Geschwindigkeitsbegrenzungen sind außerdem ein Beispiel dafür, daß anderweitige Hauptziele (Verkehrssicherheit, internationale Anpassung) mit dem Ziel der Energieeinsparung verbunden werden können, auch wenn das Einsparziel nicht die Hauptbegründung abgibt (vgl. auch (13)).

**Förderung öffentlicher Verkehrsmittel**

*(24) Verbesserung und Ausbau des Nahverkehrsverbundsystems in Ballungsgebieten; Schaffung von ausreichenden Parkmöglichkeiten an den Knotenpunkten zum Umland; weiterer Ausbau von Extra-Trassen für öffentliche Verkehrsmittel an Stellen hoher Verkehrsdichte*

Private und öffentliche Verkehrsmittel haben ihre jeweiligen Vorteile bei der Erfüllung bestimmter Aufgaben. In Ballungsgebieten mit hoher Verkehrsdichte weisen öffentliche Verkehrsmittel viele Vorteile gegenüber den Privatautos auf – der wesentlich geringere Energieaufwand ist nur einer dieser Vorteile. Bei der Verkehrsversorgung des Umlandes ist dagegen in vielen Fällen die Benutzung des eigenen Autos konkurrenzlos vorteilhaft. Daher wäre eine weitgehende Arbeitsteilung zwischen privaten und öffentlichen Verkehrsmitteln mit Priorität für die öffentlichen Verkehrsmittel in Ballungsgebieten die günstigste Form der Verkehrsversorgung. Die öffentlichen Nahverkehrsmittel müssen den Benutzern dazu ein noch attraktiveres Angebot als bisher bieten. Insbesondere die Zugfolge ist zu erhöhen und die Fahrtzeiten sind durch Extra-Trassen vor allem in den Innenstadtbereichen zu verringern. Wichtig ist aber auch, den Übergang vom Privatauto auf die öffentlichen Verkehrsmittel durch Schaffung von günstigen Parkmöglichkeiten wesentlich zu verbessern, um den Pendlern die Gelegenheit zu geben, am Stadtrand auf öffentliche Verkehrsmittel umzusteigen.

*(25) Einschränkung des Fernstraßen-Neubauprogramms zugunsten einer Verbesserung des Verkehrsangebots der Deutschen Bundesbahn, vor allem im Fernreise- und Urlaubsverkehr sowie im Güterfernverkehr*

In den vergangenen 20 Jahren ist die Transportleistung der Deutschen Bundesbahn im Personenverkehr kaum angestiegen und im Güterverkehr sogar leicht zurückgegangen, während sich die Straßenverkehrsleistung in beiden Verkehrsarten mehr als verzehnfacht hat. Die Bundesbahn bietet jedoch erhebliche Vorteile gegenüber dem Straßenverkehr: geringeres Risiko, geringere Umweltbelastung sowie – bei entsprechender Auslastung – ein wesentlich geringerer und versorgungssicherer Energiebedarf. Die längere Reisedauer dürfte zumindest auf den Hauptstrecken gegenüber dem Straßenverkehr nicht so gravierend sein. Deshalb sollte angestrebt werden, einen Teil des Personen- und Güterverkehrs von der Straße wieder auf die Schiene zu verlagern, was z. B. durch eine weitere Steigerung der Attraktivität des Angebots der Bundesbahn zu erreichen ist. Die neu eingeführten Intercity-Züge haben gezeigt,

daß dieses möglich ist und zu steigenden Fahrgastzahlen führt. Die Verbindungen der Bundesbahn sollten jedoch noch besser in das weiterleitende Verkehrssystem eingebunden werden, und zwar durch

- die bessere Abstimmung der Fahrpläne,
- die Schaffung von ausreichenden Parkmöglichkeiten an den Bahnhöfen, deren Benutzung beim Kauf einer Fahrkarte im Fernverkehr im Preis ermäßigt wird,
- die Einbeziehung von Nahverkehrsmitteln und/oder Taxis in den Fahrpreis.

Beim Gütertransport sind neue Wege der Auftragsabwicklung zu gehen, die schneller und unkomplizierter sind als bisher.

Insbesondere sollten der Huckepack- und der Containerverkehr durch den verstärkten Ausbau entsprechender Verladeeinrichtungen und durch die Beschleunigung der Abfertigung und Weiterleitung zusätzliche Anreize erhalten.

Ein verstärkter Personen- und Güterverkehr durch die Deutsche Bundesbahn wäre gesamtwirtschaftlich wie auch aus Gründen der Energieeinsparung außerordentlich zu begrüßen. Dieses macht jedoch auf einigen der Hauptverkehrsstrecken den Bau neuer Trassen erforderlich. Die Kommisssion unterstützt den Bau neuer Bundesbahn-Trassen ausdrücklich, wenn mit der notwendigen Sorgfalt unter Berücksichtigung der berechtigten Interessen der davon Betroffenen geplant wird.

*(26) Abschaffung der Absetzungsmöglichkeiten der Fahrtkosten zum Arbeitsplatz (Kilometerpauschale) von der Lohn- bzw. Einkommensteuer oder Umwandlung in eine allgemeine Entfernungspauschale*

Die Möglichkeit zur Absetzung der Fahrtkosten zum Arbeitsplatz von der Lohn- bzw. Einkommensteuer fördert die weitere Zersiedlung der Städte und fördert damit gleichzeitig einen hohen Energieverbrauch bei der langen Anfahrt zu den Arbeitsplätzen und den innerstädtischen Einkaufszentren. Außerdem ist sie in vielen Fällen nicht sozial gerecht, weil die höheren Bau- bzw. Mietkosten in den Ballungszentren die höheren Fahrtkosten aus der Umgebung aufwiegen. Deshalb sollte geprüft werden, ob es aus Gründen der Energieersparnis, insbesondere auch in Verbindung mit anderen Zielen, wie z. B. einer Verbesserung der Siedlungsstruktur und der Bewohnbarkeit der Städte, nicht sinnvoll wäre, die Kilometerpauschale generell oder stufenweise abzuschaffen.

Falls die Absetzung der Fahrtkosten zum Arbeitsplatz nicht abgeschafft werden sollte, wäre die Kilometerpauschale in eine allgemeine Entfernungspauschale umzuwandeln. Die Kilometerpauschale begünstigt einseitig die Verwendung des Privatautos bei der Fahrt zum und vom Arbeitsplatz. Eine Umwandlung der Kilometerpauschale in eine allgemeine Entfernungspauschale wäre ein Anreiz zur Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel und würde die Bildung von Fahrgemeinschaften motivieren.

Weitere Möglichkeiten zur Förderung von Fahrgemeinschaften sollten überprüft und gegebenenfalls eingeführt werden, wie z. B. die Schaffung von unentgeltlichen betrieblichen und lokalen Informationssystemen oder die Erlaubnis für die Benutzung –

wo vorhanden – der separaten Trassen für die öffentlichen Verkehrsmittel im Innenstadtbereich bei einer Fahrzeugbesetzung von drei und mehr Personen.

*(27) Die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der öffentlichen Verkehrsmittel gegenüber Privatfahrzeugen durch die Umlage der Kfz-Steuer auf die Mineralölsteuer bei Pkw und die Erhebung einer generellen Grundgebühr zum Betrieb öffentlicher Verkehrsmittel*

Die Erhöhung der Attraktivität der öffentlichen Nah- und Fernverkehrsmittel wird so lange nicht zu einer wesentlich stärkeren Inanspruchnahme führen, wie die Kosten des Betriebs eines privaten Fahrzeugs erheblich niedriger als die der Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel sind. Dieses liegt nicht daran, daß die öffentlichen Verkehrsmittel tatsächlich teurer sind, sondern an der Zweiteilung der Kostenstruktur in Grundkosten und variable Kosten.

Wer bereits ein Auto hat, vergleicht legitimerweise bei der Wahl des Verkehrsmittels die variablen Kosten des Autos mit den Preisen der öffentlichen Verkehrsmittel, die aber notwendigerweise an den Durchschnittskosten orientiert sein müssen. Das führt dazu, daß die öffentlichen Verkehrsmittel mit ihren Gesamtkosten mit den variablen Kosten der privaten Fahrzeuge konkurrieren müssen, das für jene einen erheblichen Wettbewerbsnachteil – und damit auch für die Energieeinsparungen – mit sich bringt.

Da eine generelle Übertragung der gesamten Grundkosten privater Fahrzeuge in variable Kosten praktisch wohl nicht möglich ist (vor allem wegen der Anschaffungskosten), läßt sich der Wettbewerbsnachteil öffentlicher Verkehrsmittel zum einen dadurch verringern,

– daß ein möglichst großer Anteil der Grundkosten der privaten Fahrzeuge in variable Kosten überführt wird (z. B. die Kfz-Steuer; zu prüfen wäre außerdem, ob auch die Haftpflichtversicherung unter Berücksichtigung der bisherigen Klassifizierungsmerkmale einbezogen werden könnte, was allerdings rechtliche Probleme aufwerfen könnte) und zum anderen dadurch,

– daß ein größerer Teil der Grundkosten der öffentlichen Verkehrsmittel von der Allgemeinheit getragen wird. (Die bisherigen Subventionen für öffentliche Verkehrsmittel werden oft als Stützung unrentabler Unternehmen angesehen. Es sollte daher deutlich gemacht werden, daß die Unterstützung öffentlicher Verkehrsmittel eine notwendige Vorleistung der Allgemeinheit für politisch erwünschte Dienstleistungen darstellt.)

### Raum- und Verkehrsplanung

*(28) Verkehrsgünstigere Siedlungs- und Raumplanung*

In der Bauleitplanung und in den qualifizierten Bebauungsplänen sind die klimatischen und geografischen Gegebenheiten im Hinblick auf die Ziele der Energieeinsparung zu berücksichtigen. Dieses gilt auch für die Vorschriften über zulässige Baustoffe, Bauweisen und Baugestaltung.

Beim Planen von Siedlungen und Stadtgebieten sollte der Gesichtspunkt einer Minimierung des notwendigen Verkehrsbedarfs mit eingeschlossen sein. Neben berufs-, ausbildungs- und versorgungsbedingtem Verkehrsbedarf wäre dabei der Verkehrsbedarf bei der Freizeitgestaltung mit zu beachten. Die Bebauungspläne der Kommunen sind entsprechend zu überarbeiten.

*(29) Verbesserung des innerstädtischen Verkehrsflusses*

Im Orts- und insbesondere im Stadtverkehr wird durch unzureichende Verkehrsführung und infolge unzulänglicher oder fehlender Informationen über die aktuelle Verkehrssituation viel Energie vergeudet. Unter Einsatz moderner Informationstechnologien ließe sich ein großer Teil dieser unnötigen Verluste vermeiden. Die zuständigen Behörden sollten angehalten werden, den Verkehrsfluß im Ortsverkehr zu verbessern, sofern dieses keine weitere Benachteiligung öffentlicher Verkehrsmittel mit sich bringt. Dazu sind erforderlich:

- Verkehrsgestaltende Maßnahmen zur Erhöhung der Durchschnittsgeschwindigkeit;
- eine bedarfsgerechte Ampelsteuerung;
- ein verbessertes Informationsangebot über die Verkehrssituation auf den Hauptrouten und
- eine Erhöhung der zugelassenen Höchstgeschwindigkeiten, wo es von der Straßenführung her möglich und unter Sicherheitsaspekten vertretbar ist;
- die Schaffung eigener Trassen für den öffentlichen Personennahverkehr (vgl. auch (24)).

**Sonstige**

*(30) Förderung des Baus von Radwegen*

Der Radwegebau ist in vielen Gemeinden in den letzten Jahrzehnten zugunsten des Straßenbaus für Kraftfahrzeuge vernachlässigt worden. Das Fahrrad ist für kurze Strecken bei guten Witterungsbedingungen jedoch oftmals das günstigste Verkehrsmittel überhaupt und ist außerdem ein Mittel gegen Bewegungsarmut. Infolge des Mangels an Fahrradwegen gerade in verkehrsreichen Innenstadtbezirken muß sich der Fahrradfahrer entweder erheblichen Gefahren aussetzen oder er muß auf die Benutzung des Fahrrads verzichten. Deshalb ist eine vorrangige Förderung von neuen Fahrradwegen vorzunehmen, die wegen der zu hohen Umweltbelastung möglichst nicht neben vielbefahrenen Autostraßen angelegt werden sollten.

*(31) Förderung von Telekommunikationseinrichtungen zur Substitution von Personentransporten*

Es sind heute neue Telekommunikationseinrichtungen in der Entwicklung und z. T. schon bis zur Marktreife entwickelt, die geeignet sind, Personentransporte überflüssig zu machen. Beispiele hierfür sind das Bildtelefon und neue Fernsprechvermitt-

lungsanlagen, die Konferenzschaltungen ermöglichen und damit unter Umständen die Anfahrt zu einem persönlichen Treffen erübrigen. Deshalb sollte geprüft werden, ob neue Telekommunikationseinrichtungen unter Berücksichtigung ihrer sozialen Folgewirkungen eine besondere Förderung erhalten sollten.

*(32) Förderung von Elektroautos und Bussen mit Hybrid-Antrieb im Nahverkehr*

Für bestimmte Aufgaben im Nahverkehr, bei denen relativ kurze Fahrtstrecken mit häufigem Halten verbunden sind (z. B. Postdienste, Automatendienste, Zubringerdienste im Handel) bieten Elektroautos im Vergleich zu Kraftwagen mit Verbrennungsmotoren Vorteile. Vor allem bringen sie praktisch keine Umweltbelastungen im Betrieb mit sich und bieten eine Substitutionsmöglichkeit für Mineralölprodukte im Straßenverkehr. Der Primärenergiebedarf unter Einrechnung der Umwandlungsverluste in Kraftwerken bzw. Raffinerien ist etwa gleich hoch, in manchen Fällen bei den Elektroautos sogar günstiger als bei den üblichen Lieferfahrzeugen. Neben den Elektroautos sollten Busse im Hybrid-Antrieb, die im innerstädtischen Bereich elektrisch und sonst konventionell mit Verbrennungsmotoren angetrieben werden, gefördert werden. Dieses ließe sich z. B. durch eine Ausdehnung der Gasölbetriebshilfe für den öffentlichen Personennahverkehr auch auf die elektrische Traktion erreichen.

## 2.3 Maßnahmen zur Energieeinsparung im Bereich der leitungsgebundenen Energieversorgung

### Tarife

*(33) Veränderung der Tarifstruktur leitungsgebundener Energieträger*

Bei leitungsgebundenen Energieträgern wird für Abnehmer im Haushalt, im Gewerbe und in der Landwirtschaft im allgemeinen ein verbrauchsunabhängiger Grundpreis und ein verbrauchsabhängiger Arbeitspreis berechnet. Eine solche Trennung in Grund- und Arbeitspreis ist betriebswirtschaftlich verständlich, denn dem Unternehmen entstehen sowohl feste als auch variable Kosten; wie dies in ähnlicher Weise für jedes Unternehmen in der Wirtschaft gilt. Die Besonderheit der leitungsgebundenen Versorgungsunternehmen liegt in ihrem relativ hohen Anteil an festen Kosten und in der Versorgungspflicht einerseits und in den Monopolrechten andererseits. Die Zweiteilung in Grund- bzw. Leistungspreise und Arbeitspreis führt zu einer Verringerung der Durchschnittskosten für die leitungsgebundenen Energieträger mit steigendem Verbrauch und vermindert damit den Anreiz, Maßnahmen zur Energieeinsparung zu realisieren.

Energieeinsparende Investitionen sind nur dann rentabel, wenn sie mindestens aus dem heutigen Wert der über die Lebensdauer eingesparten Energie bis zum Ende ihrer Lebensdauer amortisiert sind. In diese Rechnung gehen nur die Grenzkosten der Energieträger ein. Das bedeutet, daß der Haushalt die Höhe der wirtschaftlich vertretbaren energieeinsparenden Investitionen auch nur an diesen Grenzkosten

mißt. Dieses gilt prinzipiell in gleicher Weise auch für die anderen leitungsgebundenen Energieträger (Gas, Fernwärme). Es wird empfohlen, die Tarifstrukturen so zu modifizieren, daß die heute auftretenden nachteiligen Wirkungen auf den Umfang von Maßnahmen zum Einsparen von leitungsgebundener Energie beseitigt werden.

Zur Ergänzung der lastabhängigen Tarifierung wird die verstärkte Einführung einer zeitabhängigen Tarifierung der Arbeitspreise für leitungsgebundene Energieträger empfohlen, um zu einem Lastausgleich zu kommen. Durch die technische Fortentwicklung ist es möglich geworden, die Zählertechnik so zu verändern, daß zeitvariable Tarife stärker als bisher einbezogen werden können.

**Kraft-Wärme-Kopplung**

*(34) Erleichterung der industriellen Eigenerzeugung von Elektrizität in Kraft-Wärme-Kopplung und der Einspeisung von Industriestrom in das öffentliche Netz*

Überall dort, wo ein größerer Wärmebedarf auf niedrigerem Temperaturniveau (bis etwa 300° C) anfällt, bietet die Kraft-Wärme-Kopplung mit der gleichzeitigen Erzeugung von Wärme und Strom die Möglichkeit einer rationellen Ausnutzung der Primärenergie. Obwohl dieses Verfahren in der Bundesrepublik stärker genutzt wird als in anderen Industrieländern, wurden viele Industrieunternehmen bis vor kurzem davon abgehalten, weil die Energieversorgungsunternehmen nicht bereit waren, entweder einen angemessenen Preis für den so erzeugten Strom zu bezahlen oder die Durchleitung an einen anderen Abnehmer zu gewähren. Die freiwilligen Vereinbarungen der Vereinigung industrieller Kraftwirtschaft (VIK) und des Verbandes Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW) von 1979 haben hier einen entscheidenden Fortschritt gebracht.

Darüber hinaus bleibt jedoch zu prüfen, ob das vorhandene Potential noch weitergehend auszuschöpfen ist. Kriterium dafür sollte sein, daß einerseits die volkswirtschaftlich sinnvolle Einsparung von aus Kraft-Wärme-Kopplung erzeugtem Strom in das Netz der Elektrizitätsunternehmen nicht unterbleibt, daß aber andererseits auch die betriebswirtschaftlichen Interessen der Unternehmen gewahrt bleiben. Außerdem sollte darauf geachtet werden, daß der Einsatz von Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung nicht längerfristig zu einem zusätzlichen Bedarf an Öl und Gas führt, sondern daß für diese Zwecke verstärkt Kohle verwendet wird.

*(35) Prüfung rechtlicher Änderungen zum Abbau von Hemmnissen bei der Erzeugung von Elektrizität in Kraft-Wärme-Kopplung*

Unter anderen wirtschaftlichen Bedingungen, als die Renaissance der Kraft-Wärme-Kopplung noch nicht absehbar war, haben manche Versorgungsunternehmen der letzten Verteilungsstufe sich in langfristigen Verträgen verpflichtet, die verteilte Elektrizität ausschließlich von einem Energieversorgungsunternehmen zu beziehen und nicht selbst zu erzeugen. Angesichts der Dringlichkeit verstärkter Bemühungen um Energieeinsparung ist zu prüfen, inwieweit Stadtwerken und anderen örtlichen Verteilungsunternehmen, die Elektrizität in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugen wollen, ein Recht gegeben werden kann, sich von entgegenstehenden vertraglichen Vorschriften zu lösen.

*(36) Förderung eines verstärkten Einsatzes von dezentralen Blockheizkraftwerken mit Kraft-Wärme-Kopplung*

Die Fernwärmeversorgung durch zentrale Heiz- bzw. Heizkraftwerke ist auf Ballungszentren mit einer hohen Energieabnahmedichte beschränkt. Um auch kleinere Wohngebiete bzw. Industriegebiete mit der Fernwärme zu erschließen, sollten kleine dezentrale Blockheizkraftwerke eingesetzt werden, in denen gleichzeitig die für das begrenzte Gebiet erforderliche Wärme und elektrischer Strom erzeugt werden können. Gegenüber der getrennten Strom- oder Wärmeerzeugung ergeben sich dadurch erhebliche Energieeinsparungen. Außerdem erhält man dadurch eine dezentrale Notstromkapazität und damit zusätzliche Sicherheit beim Ausfall der zentralen Stromversorgung. Der verstärkte Einsatz von dezentralen Blockheizkraftwerken sollte in die Förderung der Fernwärme mit eingeschlossen werden, wobei nur Gas und kein Öl eingesetzt werden sollte.

**Fernwärme**

*(37) Förderung der Abwärmenutzung durch die Erhöhung der Investitionszulage für Abwärmenutzung, Ausfallbürgschaften für die Fernwärmeversorgung mit industrieller Abwärme*

Industrielle Abwärmenutzung für die Fernwärmeversorgung erfordert hohe Investitionen in Fernwärmenetze, die nur bei langjähriger Nutzung amortisiert werden können. Derartige Projekte scheitern bisher häufig daran, daß Industrieunternehmen weder die Versorgungspflicht übernehmen, noch eine langjährige Liefergarantie für Abwärme geben können. Durch staatliche Ausfallbürgschaften und die Förderung der Bereitstellung einer ausreichenden Reserve- und Spitzenkapazität ließe sich dieses Hemmnis überwinden.

*(38) Abbau von Wettbewerbsnachteilen der Fernwärmeversorgung durch Aufnahme des Prinzips der Gegenrechnung in die Verwaltungsvorschriften des Bundesimmissionsschutzgesetzes*

Die energieeinsparende Technik der Fernwärmeversorgung aus Kraft-Wärme-Kopplung ist gegenüber energieaufwendigeren Techniken dadurch benachteiligt, daß im Bundesimmissionsschutzgesetz und seinen wesentlichen Verwaltungsvorschriften das Prinzip der Gegenrechnung bisher keinen Eingang gefunden hat. Dieses Prinzip besagt, daß die Emissionsverminderung aufgrund der Substitution von Einzelfeuerstätten verrechnet werden darf. Auch in die vorliegenden Entwürfe zur Novellierung der genannten Gesetze bzw. Verordnungen ist dieses Prinzip bisher nicht aufgenommen worden. Dieses ist eine unangemessene Benachteiligung einer energieeinsparenden Technologie, so daß das Prinzip der Gegenrechnung in das Bundesimmissionsschutzgesetz bzw. in seine Verwaltungsvorschriften (TA Luft, VO über Großfeuerungseinrichtungen) aufzunehmen ist.

## Institutionelle Regelungen

*(39) Prüfung dezentraler Alternativen bei der Planung von Großkraftwerken*

Die Rechtsaufsicht durch die Wirtschaftsminister der Länder ist bei der Genehmigung von Großkraftwerken dahingehend zu erweitern, daß in die Prüfung auch andere Möglichkeiten zur Stromerzeugung durch dezentrale Kraftwerke mit Kraft-Wärme-Kopplung miteinbezogen werden.

*(40) Erweiterung der Aufgaben der Energieversorgungsunternehmen*

Aufgabe der Energiewirtschaft ist es bisher, die zur Deckung ihres Bedarfs erforderliche Energie an die Verbraucher zu liefern. Diese Aufgabe sollte dahingehend erweitert werden, daß Energieversorgungsunternehmen in Zusammenarbeit mit den Kreditinstituten auch Energiedienstleistungen anbieten, also z. B. in eigener Regie die Umstellung von Heizanlagen und einen verbesserten Wärmeschutz vornehmen (d. h. planen, finanzieren und ausführen lassen). Die Kosten für die Einsparmaßnahmen können z. B. zusammen mit den Restenergiekosten erhoben werden. Eine weitere Möglichkeit wäre es, die gesamte innerbetriebliche Energiedienstleistung von Wirtschaftsunternehmen übernehmen zu lassen. Dabei ist auf einen ausreichenden Wettbewerb zu achten. Ziel dieser Maßnahme soll es sein, daß die Energieunternehmen in eigener Regie prüfen, ob es kostengünstiger ist, neue Versorgungskapazitäten bereitzustellen oder den Energiebedarf durch Investitionen beim Verbraucher zu verringern. Außerdem soll der Energiewirtschaft damit ein neues Aufgabenfeld erschlossen werden, das ihnen auch bei stagnierendem Energieverbrauch weitere Wachstumschancen bietet.

Es sollte deshalb geprüft werden, ob die Erweiterung der Aufgaben der Energieversorgungsunternehmen durch eine Novellierung des Energiewirtschaftsgesetzes (EnerG) zu erreichen ist. Dementsprechende Regelungen sollten auch für andere Unternehmen der Energiewirtschaft getroffen werden.

*(41) Entwicklung örtlicher und regionaler Konzepte für die Energieversorgung*

Kommunen sollten im Rahmen eines Entwicklungsplanes für die Energieversorgung Richtlinien setzen können, welche Energieformen in den einzelnen Gebietsteilen der Kommune einzusetzen sind. Solche Regelungen müssen genügend Flexibilität bieten, um die Realisierung energetisch noch günstigerer Konzepte zu ermöglichen. Die Energieformen sind unter Berücksichtigung des Bebauungsplans so auszuwählen, daß eine möglichst rationelle, d. h. energieeinsparende Energieversorgung erreicht wird. Gebiete hohen Wärmebedarfs sollen vorrangig mit Fernwärme versorgt werden. Solche Konzepte existieren bereits für eine Reihe von Kommunen. Nach Abschluß weiterer Pilotprojekte sollte jedoch eine generelle Ausweitung auf alle Kommunen angestrebt werden.

**Finanzierungsmöglichkeiten**

*(42) Erhebung einer generellen Energiesteuer bzw. einer Abwärmeabgabe für Großemittenten*

Die staatliche Förderung von energiepolitischen Maßnahmen zur verstärkten Energieeinsparung und zur Nutzung regenerativer Energiequellen muß auch finanziert werden können. Um einerseits die öffentlichen Haushalte keiner zusätzlichen Belastung auszusetzen und andererseits die volkswirtschaftlich notwendigen Investitionen anregen zu können, bedarf es zusätzlicher Einnahmequellen.

Sofern vom Haushalt für diese Zwecke keine Mittel zur Verfügung gestellt werden können, sind neue Finanzierungswege zu beschreiten. In diesem Falle wäre zu prüfen, ob

- entweder eine generelle Energiesteuer erhoben werden sollte (ähnlich dem Kohlepfennig), die auf den Einsatz an Primärenergie zu entrichten ist,
- oder eine Abwärmeabgabe für Großemittenten zu erheben ist, die den Vorteil hätte, daß nur ungenutzte Energie belastet würde, die jedoch einen erheblichen administrativen Aufwand zur Bestimmung der angefallenen Abwärme erforderlich machte und zu Ungerechtigkeiten in der Kostenbelastung führen würde.

## 2.4 Maßnahmen im Bereich der Industrie

*(43) Wärmeschutzvorschriften bei der Erzeugung und Verwendung von Prozeßwärme in der Industrie*

Bei der Erzeugung und Verwendung von Prozeßwärme in der Industrie treten unnötige Verluste durch unzureichenden Wärmeschutz der Anlagen auf. Deshalb sollten geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um diese Verluste so weit wie möglich zu vermeiden. Zu denken wäre dabei entweder an entsprechende Anreize oder an angemessene Wärmeschutzanforderungen an solche Anlagen.

*(44) Einbaupflicht von Wärmerückgewinnungsanlagen bei der Verwendung von Prozeßwärme in der Industrie, dort wo sie technisch möglich und wirtschaftlich sinnvoll sind*

Neben dem Wärmeschutz kann durch Wärmerückgewinnung bei der Verwendung von Prozeßwärme Energie eingespart werden. Voraussetzung dafür ist, daß ein Abnehmer für die rückgewonnene Wärme vorhanden ist, sofern sie nicht wieder in den Prozeß zurückgeführt werden kann. Deshalb sollte der Einsatz von Wärmerückgewinnungsanlagen in solchen Fällen vorgeschrieben werden, wo sie technisch möglich und wirtschaftlich sinnvoll sind.

*(45) Förderung der Entwicklung von Techniken für den industriellen Kohleeinsatz in kleinen und mittleren Anlagen*

Kohle hat vor allem dann gute Chancen, einen Teil des Wärmemarktes zurückzugewinnen, wenn es gelingt, neue umweltfreundliche Technologien bis zur Marktreife

zu entwickeln, die an verbrauchsnahen Standorten eingesetzt werden können. Die weitere Entwicklung von Techniken für den industriellen Kohleeinsatz in kleinen und mittleren Anlagen für den Einsatz in der Industrie ist deshalb zu fördern und deren Markteinführung zu unterstützen.

*(46) Verbesserung der Auslegung von Antrieben*

Bei der Antriebsbemessung von Maschinen werden noch zahlreiche Fehler begangen. Vor allem sind viele Elektromotoren überdimensioniert, so daß sie nicht im optimalen Betriebspunkt arbeiten und einen schlechten Nutzungsgrad aufweisen. Darüber hinaus werden die Möglichkeiten zur Anpassung an die jeweiligen Betriebsbedingungen, wie z. B. die Stern-Dreieck-Schaltung und spezielle Spannungs- und Frequenzwandler, nur unzureichend eingesetzt.

Das in diesem Bereich vorhandene Einsparpotential sollte genutzt werden. Dazu sollen

- zusätzliche Forschungsprogramme zur Ermittlung von funktionsgerechten Antriebssystemen durchgeführt,
- die Informationen über richtige Dimensionierung von Elektromotoren und die Möglichkeiten zur Anpassung an die jeweiligen Betriebsbedingungen besser weitergeleitet
- und eine Prüfung der entsprechenden Auslegungsvorschriften vorgenommen werden.

*(47) Forschungsprogramm zur Entwicklung von neuen Produkten und Produktionsverfahren, die den kumulierten Energieaufwand verringern*

In vielen Fällen läßt sich durch die Entwicklung neuer Produkte und neuer Produktionsverfahren, bei denen

- andere Materialien verwendet,
- andere Fertigungsprozesse eingesetzt oder
- die Möglichkeiten der Recyclierung verbessert

werden, der kumulierte, d. h. insgesamt unter Berücksichtigung aller Vorleistungen aufzubringende Energieaufwand verringern. Der spezifische kumulierte Energieverbrauch zur Herstellung eines Produktes läßt sich jedoch nicht in einfacher Weise aus vorliegenden Statistiken ermitteln, Voraussetzung dafür ist ein umfangreicher Erfahrungshintergrund über Stoff- und Energiebilanzen auf den verschiedensten Ebenen, bis herab zu einzelnen Fertigungsanlagen.

Deshalb wird vorgeschlagen, daß derartige Kenntnisse, welche bislang nur sehr lückenhaft vorhanden sind, durch Förderung meßtechnischer Untersuchungen und systemtechnischer Studien erweitert und vertieft werden. Die so gewonnenen Erkenntnisse sollten dann zur gezielten Weiterentwicklung neuer energieeinsparender Produkte und Fertigungstechnologien führen, die zukünftig gerade auch für den Exportbereich große Bedeutung erlangen dürften.

## 2.5 Maßnahmen im Bereich der Hersteller und Betreiber energietechnischer Geräte

*(48) Erlaß einer Energieanlagenverordnung*

Im Bereich von Haushalt und Kleinverbrauch gibt es eine Vielzahl von Einsparmöglichkeiten, deren Nutzung allein aufgrund von Information und den Antrieb durch mögliche Energiepreissteigerungen nicht ausreichend erschlossen wird. Um für die zu treffenden Einzelregelungen einen Rahmen zu schaffen, der auch eine ständige Anpassung an veränderte Bedingungen und Erkenntnisse erlaubt, und um eine Einheitlichkeit der Regelungen herbeizuführen, sollte in Analogie zur Straßenverkehrsordnung eine Energieanlagenverordnung eingeführt werden. Aus heutiger Sicht sollten darin die folgenden, teilweise bereits vorhandenen Regelungen aufgenommen und zusammengefaßt werden:

- Vorschriften über den höchstzulässigen spezifischen Energieverbrauch von energieintensiven Anlagen und Geräten im Haushalt;
- Vorschriften oder technische Auflagen für neue und umzurüstende Heizanlagen;
- Vorschriften oder technische Auflagen für Klimaanlagen;
- Vorschriften oder technische Auflagen für die Energieversorgungsanlagen von öffentlichen Schwimmbädern.

## 2.6 Sonstige Maßnahmen

*(49) Gewährung von weiteren Markteinführungshilfen für alle Geräte, Anlagen und Zusatzeinrichtungen, die zur Energieeinsparung beitragen und sich noch im Entwicklungsstadium befinden*

Alle Geräte, Anlagen und Zusatzeinrichtungen, die zur Energieeinsparung beitragen und sich noch im Entwicklungsstadium befinden, von denen jedoch absehbar ist, daß sie

- sinnvoll einsetzbar,
- technisch bewährt,
- wirtschaftlich tragbar und
- betriebssicher

sind, und von denen keine gravierenden negativen Folgewirkungen in anderen Bereichen bekannt sind, sollten eine Förderung zur Markteinführung erhalten. Insbesondere sollten die öffentlichen Stellen verstärkt solche Geräte und Anlagen einführen, um ein Vorbild für die privaten Investoren zu geben (vgl. auch (3)). Dabei ist durch Wirtschaftlichkeitsberechnungen laufend zu überprüfen, ob eine weitere Förderung notwendig ist und wann sie sich erübrigt.

**Ausbildungsmaßnahmen**

*(50) Ausbildungsmaßnahmen auf allen Ebenen der Aus- und Weiterbildung*

Insbesondere sollten folgende Ausbildungsmaßnahmen ergriffen werden:

- In den allgemein- und berufsbildenden Schulen die Aufnahme der physikalisch-technischen Grundkenntnisse über Energieverbrauch und Energieeinsparmöglichkeiten in den Lehrplan und die Integration dieser Themen in die Lehrerausbildung;
- in den Volkshochschulen und sonstigen Weiterbildungseinrichtungen die Aufnahme entsprechender Kurse;
- für alle Berufe, die mit Energieeinsparmaßnahmen zu tun haben, eine entsprechende Prioritätsverschiebung des Curriculums;
- die Einführung eines neuen Berufes „Energieberater";
- die Aus- und Weiterbildung von Lehrern an den Hochschulen im Hinblick auf die Vermittlung von energierelevanten Tatsachen.

(Vgl. auch (14), (15) und (17)).

*(51) Schaffung der Ausbildungsgänge „Energieingenieur" und „Energieinstallateur"*

Den neuen Anforderungen bei der Umrüstung der Energieversorgung und bei der Entwicklung neuer Energietechniken für den Inlandbedarf und den Export entsprechend, sind die Möglichkeiten zur Ausbildung der notwendigen Fachleute zu schaffen. Der Energieingenieur soll als Entwicklungsingenieur wie als Energieberater mit dem Stand der Energietechnik und den neuesten Entwicklungsrichtungen vertraut und in der Lage sein, die betriebswirtschaftlichen, volkswirtschaftlichen, gesellschaftlichen und ökologischen Konsequenzen alternativer technischer Möglichkeiten der Energiedienstleistungsversorgung abwägend in seine Tätigkeit miteinzubeziehen. Das Installateurhandwerk für energietechnische Anlagen soll eine auf die Bedürfnisse des Kunden zugeschnittene Versorgung mit den erforderlichen Energiedienstleistungen planen und ausführen können.

(Vgl. auch (14), (15), (17) und (50)).

**Allgemeine Informationen**

*(52) Fördern und Initiieren von Aufklärung und Beratung des Verbrauchers*

Die Verbraucher sollten insbesondere aufgeklärt und beraten werden über:

- Physikalisch-technische Zusammenhänge;
- zweckmäßige Nutzung der vorhandenen Geräte und Anlagen;
- Relationen der Energieeinsparmöglichkeiten.

Die fachgerechte Aufklärung und Beratung des Verbrauchers spielt eine wesentliche Rolle bei der Umsetzung von Maßnahmen zur rationellen Energieverwendung in

die Praxis. Deshalb sollte diese Aufgabe, ähnlich wie im „Bürgerdialog Kernenergie“, Teil staatlicher Förderprogramme sein. Außerdem sollten die Massenmedien aufgefordert und in den Stand gesetzt werden, bei der Durchführung dieser Aufgabe mitzuhelfen.

(Vgl. auch (16) und (67)).

*(53) Kennzeichnen des Standardverbrauchs bzw. des Wirkungs- oder Nutzungsgrades für eine praxisnahe Betriebsweise aller energieverbrauchenden Geräte und Anlagen*

Eine Information über den Energieverbrauch von Geräten und Anlagen ermöglicht die Berücksichtigung der Energiefolgekosten beim Kaufentscheid. Dabei kommt es nicht auf Werte an, die unter Laborbedingungen ermittelt wurden, sondern auf Werte, die einer praxisnahen Betriebsweise entsprechen. Diese Informationen müssen allgemein verständlich gehalten sein und dem Verbraucher alle für seine Entscheidung notwendigen Hinweise geben.

*(54) Einrichten einer Institution, die ständig aktuelle Marktübersichten über den Energieverbrauch von Geräten und Anlagen gibt und über die Möglichkeiten der rationellen Energieverwendung informiert*

Die Information über den Energieverbrauch von Geräten und Anlagen kann nur dann in die Kaufentscheidung einbezogen werden, wenn eine ständige Marktübersicht garantiert ist und über die Möglichkeiten der rationellen Energieverwendung informiert wird (etwa durch Stiftung Warentest).

**Aktionen**

*(55) Bund, Länder und Gemeinden werden aufgerufen, ständige Aktionen zur Vermittlung der Möglichkeiten der rationellen Energieverwendung zu unternehmen*

Eine wichtige Rolle bei der Vermittlung der Möglichkeiten der rationellen Energieverwendung spielt der persönliche Kontakt. Deshalb sollten Bund und Länder die Kommunen dabei unterstützen, ständige Aktionen zu starten, die z. B. in Nachbarschaften oder Firmen durchgeführt werden und dem Beteiligten Hinweise für die rationelle Energieverwendung am Arbeitsplatz und in der Wohnung geben und auf die Möglichkeiten weiterer Informationen durch Energieberater, Energiedienste und Marktübersichten aufmerksam machen.
(Vgl. auch (16) und (52)).

## 2.7 Maßnahmen zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energiequellen

*(56) Abbau institutioneller Hemmnisse für Sonnenenergie- und Windenergieanlagen*

Die Installation von Sonnenenergiekollektoren, Energiedächern und kleinen Windenergiekonvertern (im Leistungsbereich von einigen kW) kann von den kommunalen

Baubehörden untersagt werden. Von diesem Recht wurde bisher in einigen Fällen, oft mit der Begründung der Störung der Ästhetik von Gebäuden und der Landschaft, Gebrauch gemacht. Der Bundestag sollte deshalb auf die Länder einwirken, diese Hemmnisse im Rahmen ihrer Weisungsbefugnisse auf die Kommunen abzubauen.

*(57) Steuerliche Anreize und Finanzierungshilfen*

Die Nutzung erneuerbarer Energiequellen, besonders der Sonnenenergie, der Umweltwärme, der Windenergie und der Biomasse, ist in vielen Fällen aus betriebswirtschaftlicher Sicht derzeit noch nicht rentabel, oder aber die zusätzlichen Investitionskosten sind so hoch, daß sie die Finanzierungsmöglichkeiten von Interessenten übersteigen.

Deshalb sollten die bestehenden steuerlichen Anreize und Förderprogramme beibehalten und in ihrem finanziellen Volumen nach Möglichkeit erweitert werden. In den Katalog der zu fördernden Maßnahmen sind auch Anlagen zur Nutzung der Biomasse, beispielsweise Methanisierungsanlagen oder Strohverwertungsanlagen zur Energieversorgung landwirtschaftlicher Betriebe einzubeziehen.

Für die Finanzierungshilfen gilt sinngemäß das unter Punkt (10) Gesagte.

*(58) Ausbildungs- und Weiterbildungsprogramme für Handwerker*

Für den Vertrieb, die Installation und die Wartung von Anlagen zur Nutzung regenerativer Energiequellen kommen bevorzugt Handwerksbetriebe in Frage. Diese verfügen derzeit aber nur über geringe oder keine Kenntnisse und Erfahrungen. Deshalb ist eine Schulung der Handwerker erforderlich. Diese kann von den Fachverbänden und Handwerkskammern in Zusammenarbeit mit den Anlagenherstellern durchgeführt werden. Besondere Beachtung verdient dabei die Tatsache, daß einige der Anlagen den Bereich von mehreren Handwerksinnungen überdecken, z. B. Wärmepumpenanlagen, deren Wartung sowohl in den Bereich des Kältetechnikers als auch in den des Heizungstechnikers fällt.

Das Weiterbildungsangebot sollte durch eine erweiterte Förderung intensiviert werden.

Von gleicher Wichtigkeit ist die rechtzeitige Aufnahme der Anlagen in die Ausbildungsgänge der Berufsschulen. Wegen der Komplexität der Anlagen und der Überdeckung mehrerer Handwerksinnungen können größere Firmen kleineren Betrieben schnell überlegen sein und diese aus dem Markt verdrängen. Deshalb ist eine Beobachtung der Entwicklung erforderlich, um rechtzeitig strukturpolitische Korrekturen anbringen zu können.

(Vgl. auch (15), (50) und (51)).

*(59) Unterstützung von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten*

Zur optimalen und kostengünstigen Nutzung von erneuerbaren Energiequellen und zur Speicherung dieser Energie bedarf es auch weiterhin erheblicher Forschungs-

und Entwicklungsarbeiten. Diese liegen sowohl im Bereich der Grundlagenforschung, beispielsweise bei der photochemischen Umwandlung von Sonnenenergie, als auch im Bereich von Demonstrationsanlagen.

In Angriff genommen werden sollten insbesondere folgende Untersuchungen:

- Eine Systemstudie zur Ermittlung der Voraussetzungen und der Konsequenzen einer weiterreichenden Nutzung direkter und indirekter Sonnenenergie. Besonderes Gewicht sollte dabei auf die Möglichkeiten der Verbindung verschiedenartiger politischer Ziele gelegt werden („Kuppelproduktion"). Zu denken wäre dabei an die Umweltpolitik, die Ernährungs- und Agrarpolitik, die Energiepolitik sowie die Entwicklungshilfepolitik.
- Eine Untersuchung entwicklungspolitischer und außenwirtschaftlicher Perspektiven der Nutzung der Sonnenenergie mit dem Ziel des Imports von aus Sonnenenergie erzeugten Energieträgern (z. B. Wasserstoff) aus Entwicklungsländern.
- Eine Studie zur Untersuchung der Möglichkeiten, Voraussetzungen und Konsequenzen der Substitution von Mineralölprodukten durch land- und forstwirtschaftliche Produkte.
- Untersuchungen über die verschiedenen Möglichkeiten zur Nutzung regenerativer Energiequellen in der praktischen Anwendung.
- Eine Untersuchung der ökologischen Konsequenzen von Systemen zur Nutzung der Sonnenenergie.

Diesen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sollten im Rahmen der staatlichen Forschungsförderung ein weiterer Schwerpunkt eingeräumt werden.

*(60) Studien zur Potentialabschätzung und zu Umweltaspekten*

Die Frage nach dem möglichen Beitrag der erneuerbaren Energiequellen zur Energieversorgung der Bundesrepublik Deutschland ist umstritten. Sinnvoll wäre deshalb eine umfassende Untersuchung für das Potential der erneuerbaren Energiequellen, unter besonderer Berücksichtigung von Biomasse, in Abhängigkeit von den Kosten für ihre Erschließung und Nutzung sowie in Abhängigkeit von weiteren wichtigen Randbedingungen, wie z. B. dem Wärmedämmstandard der Häuser und der Gebäudestruktur.

Bisher unzureichende Kenntnisse liegen auch für die Umwelt- und rechtlichen Aspekte bei der Nutzung erneuerbarer Energiequellen vor. Beispiele dafür sind Fragen der ökologischen Auswirkungen bei einer großtechnischen Nutzung für Windenergie und der Meereswärme, Fragen des Platzbedarfs für die Anlagen und potentieller Störfälle, wie der Kühlmittelverlust einer Wärmepumpenanlage oder das Abreißen eines Flügels einer Windenergieanlage.

Aus rechtlicher Sicht stehen Probleme, wie die Abschattung der Sonneneinstrahlung durch Gebäude oder die Umgebungswärmenutzung in Bereichen dichter Bebauung („Wärmeklau") an.

Es erscheint deshalb notwendig, neben der Potentialabschätzung weitere Untersuchungen zu den Umweltaspekten und den rechtlichen Fragen durchzuführen.

*(61) Information der Öffentlichkeit*

Die Information der Öffentlichkeit, besonders die der zukünftigen Eigentümer von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen, sollte beibehalten und verstärkt werden. Dabei müssen Stand der Technik, Kosten, Energiegewinn und sinnvolle Einsatzbereiche der neuen Techniken im Vordergrund stehen. Insbesondere muß auf die energetische Gesamtoptimierung der Gebäude hingewiesen werden, um beispielsweise Fehlinvestitionen in neue Energiesysteme bei einem zu geringen Wärmedämmstandard des Gebäudes zu verhindern.

Die Information sollte von in der Öffentlichkeit anerkannten und neutralen Stellen (z. B. Stiftung Warentest) durchgeführt werden. Der Bundestag sollte den Einsatz öffentlicher Mittel für diesen Zweck auch weiterhin befürworten und den Umfang der Mittel steigern.

(Vgl. auch (16), (52) und (55)).

*(62) Förderung der verstärkten Erzeugung von Treibstoffen aus Biomassen*

Es besteht die Möglichkeit, aus Biomassen flüssige Treibstoffe zu erzeugen und damit einen Teil des Mineralölverbrauchs auch im Verkehrsbereich zu substituieren. Deshalb sollten entsprechende Entwicklungen zur Erzeugung von Treibstoffen aus Biomassen sowie Versuchsprogramme über die Verwendung von Alkoholen als Treibstoff bzw. zur Beimischung zu Treibstoff verstärkt gefördert werden.

# Minderheitsvotum[1]) zu

# „1. Zur Förderung der Energieeinsparungen und zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energiequellen"

## von Abg. P. Gerlach (CDU/CSU)
## Abg. L. Gerstein (CDU/CSU)
## Abg. Dr. L. Stavenhagen (CDU/CSU)
## Prof. Dr. K. Knizia

Übersicht



---

[1]) Prof. Dr. A. Birkhofer, Prof. Dr. W. Häfele, Prof. Dr. H. Schaefer erklären, daß sie dem hier vorgelegten Papier inhaltlich zustimmen könnten. In der Abstimmung haben sie sich jedoch der Stimme enthalten, um dem mehrheitlich angenommenen Papier zustimmen zu können, weil dieses Papier einen breiten politischen Konsens ermöglicht.

# 1 Allgemeine Bemerkungen

## 1.1 Notwendigkeit von Energieeinsparungen

Aus den langfristigen Betrachtungen, die mit der Behandlung der vier energiepolitischen Pfade einhergingen, wurde für die Enquete-Kommission im Laufe ihrer Beratungen deutlich, daß die Sicherung der Energieversorgung in der Zukunft nur bei erheblichen Energieeinsparungen möglich ist. Die Diskussionen über die Möglichkeiten zur rationellen Energienutzung und zur Einsparung von Energie haben gezeigt, daß ein großes Einsparpotential vorhanden ist. Bei dem heute erreichten Energiepreisniveau werden die technisch möglichen Einsparungen zunehmend wirtschaftlich.

Weitere Einsparmöglichkeiten werden bei den zu erwartenden Energiepreissteigerungen ebenfalls wirtschaftlich werden.

Wir sind der Auffassung, daß das von allen als vorrangig angestrebte energiepolitische Ziel, die Reduzierung der Abhängigkeit vom Öl, nur erreicht werden kann, wenn neben dem Ausbau der Energiesysteme ohne Öl die wirtschaftlich vertretbaren und sozial akzeptablen Energieeinsparungen verwirklicht werden.

## 1.2 Wirksamkeit des Marktes für Einsparung von Energie

Aufgrund der niedrigen Energiepreise vor der Ölkrise Ende 1973 waren Energieeinsparungen, obwohl Fachleute frühzeitig auf deren Notwendigkeit hingewiesen haben, vom Markt her nicht durchsetzbar. Dies war auch weiter nicht verwunderlich, denn bei der weitgehenden wechselseitigen Substituierbarkeit von Energie, Arbeit und Kapital hätten Maßnahmen zur Einsparung von ohnehin billig erhältlicher Energie nur zu einem volkswirtschaftlich damals nicht vertretbaren Zusatzbedarf an Arbeit und Kapital geführt. Nur in wenigen energieintensiven Wirtschaftszweigen, bei denen die Energie immer ein wichtiger Kostenfaktor war, hatten die Bemühungen um einen rationellen und sparsameren Energieeinsatz von jeher einen hohen Stellenwert.

Inzwischen hat der Markt auf die neuen Signale in Form steigender Energiepreise auf breiter Front reagiert. Der Suchprozeß nach neuen Möglichkeiten der Energieeinsparung und der rationellen Energieverwendung ist voll in Gang gekommen. Die Einzelentscheidungen der Verbraucher und die Investitionsentscheidungen der Unternehmen sind zunehmend auf das Ziel „Einsparung von Energie“ ausgerichtet. Dabei wird bereits jetzt die Wahrscheinlichkeit weiterer drastischer Preissteigerungen und die Verknappung von Öl in den Entscheidungen berücksichtigt. Es gilt, diesen Such- und Entscheidungsprozeß des Marktes durch staatliche Maßnahmen zu unterstützen und administrative Hindernisse, die diesem Prozeß im Wege stehen, zu beseitigen. Gegebenenfalls müssen unerwünschte soziale Folgen aufgrund zu schnell ansteigender Preise durch geeignete Hilfen und Entlastungen abgefedert werden.

### 1.3 Bisherige Einsparpolitik

Auch der Staat hat sich auf die neue Situation eingestellt. Unter anderem hat die Bundesregierung bereits 1975 Studien über „Technologien zur Einsparung von Energie"[2]) und, damit zusammenhängend, über „Wirtschaftspolitische Steuerungsmöglichkeiten zur Einsparung von Energie durch alternative Technologien"[3]) in Auftrag gegeben. In der Zweiten Fortschreibung des Energieprogramms der Bundesregierung erhielt das Programm zur rationellen und sparsamen Energieverwendung Priorität bei den energiepolitischen Maßnahmen. In der Folgezeit wurden durch Bund und Länder zahlreiche Gesetze und Verordnungen geändert oder neu geschaffen, die die Einsparung von Energie und die Beschleunigung und Erleichterung der Marktentwicklung in diese Richtung zum Ziel hatten[4]). Die 1977 und 1978 abgeschlossenen Studien zu den Einsparmöglichkeiten und zu den wirtschaftspolitischen Steuerungsmöglichkeiten müssen im Hinblick auf die weiter stark gestiegenen Energiepreise und die drohende Ölverknappung überarbeitet und fortgeschrieben werden.

### 1.4 Zusätzliche energiepolitische Maßnahmen

Wir sind der Auffassung, daß die am Markt durch die Preiserhöhungen eingetretene Entwicklung durch zusätzliche energiepolitische Maßnahmen unterstützt und erleichtert werden sollte.

Diese Maßnahmen zur Einsparung von Energie sollten marktkonform gestaltet sein. Sie sollten in geeigneter Weise allen betroffenen Beteiligten erläutert werden. Durch flankierende Maßnahmen sind unzumutbare soziale und wirtschaftliche Härten zu vermeiden.

Marktwirtschaftskonforme Maßnahmen zur Stärkung des Wettbewerbs und mit Anreizcharakter haben besondere Priorität. Um die mit Anreizen verbundene finanzielle Belastung der öffentlichen Haushalte in erträglichen Grenzen zu halten, ist zu prüfen, ob in einigen Bereichen auch Ge- und Verbote zur Anhebung oder zur Neueinführung technischer Standards beim Energieverbrauch in Gebäuden und von Geräten erforderlich sind. Bei allen administrativen Maßnahmen sind die sozialen Folgewirkungen zu beachten. Zusätzlicher bürokratischer Aufwand sowie Kontrolle und Überwachung durch staatliche Organe müssen vermieden werden.

### 1.5 Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt

Die Verwirklichung des eingeleiteten Prozesses der Energieeinsparung erfordert für die nächsten Jahrzehnte eine erhebliche, im wesentlichen vom Markt gesteuerte

---

[2]) Technologien zur Einsparung von Energie, Studie ET-5012-A im Auftrag des Bundeministers für Forschung und Technologie, Stuttgart, 1977.

[3]) K. M. Meyer-Abich, Energieeinsparung als neue Energiequelle – Wirtschaftspolitische Möglichkeiten und alternative Technologien, München/Wien, 1979.

[4]) Vgl. Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Fraktion der CDU/CSU und einzelner Abgeordneter dieser Fraktion, Deutscher Bundestag, Drucksache 8/3889.

Umlenkung des Einsatzes von Arbeit und Kapital. Die volkswirtschaftlichen Kosten für eine solche Umstellung dürften in der Größenordnung von 500 Mrd. bis 1000 Mrd. DM in den nächsten Jahrzehnten liegen. Die zur Sicherung unserer Energieversorgung notwendigen Zusatzbelastungen der Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital treffen zur Zeit sicherlich auf ein gesellschafts- und wirtschaftspolitisch unerwünschtes Auslastungsdefizit insbesondere des Produktionsfaktors Arbeit. Bei dieser Lage bietet sich mit der Verwirklichung von Energieeinsparmaßnahmen auch eine Chance, über die Sicherung der Energieversorgung zur Erlangung des wichtigsten wirtschaftspolitischen Zieles der Vollbeschäftigung wieder beizutragen.

Dabei muß jedoch bei längerfristiger Betrachtung Klarheit über folgenden Zusammenhang bestehen:

Energieeinsparmaßnahmen, z. B. Wärmedämmungsarbeiten, erfordern Arbeitskräfte und tragen damit zu einer Verringerung der Arbeitslosigkeit bei. Diese Arbeitskräfte und auch das für solche Maßnahmen benötigte Kapital stehen dann aber für andere Verwendungen nicht mehr zur Verfügung. Der in seinen Dimensionen noch nicht absehbare Strukturwandel der deutschen Wirtschaft – auch mit dem Ziel, die Leistungsbilanzdefizite wieder abzubauen – erfordern zusätzlichen Einsatz von Arbeit und Kapital in gleichfalls nicht überschaubarem Ausmaß. Es kann daher nicht ohne weiteres davon ausgegangen werden, daß jede Bindung von Arbeitskraft und Kapital für Einsparungsmaßnahmen volkswirtschaftlich sinnvoll und zu verantworten ist. Die Entscheidung darüber muß vielmehr im Gesamtzusammenhang für die Erfordernisse an Produktionsmitteln zur Bewältigung der Strukturprobleme der Deutschen Volkswirtschaft jeweils sorgfältig geprüft und letztlich durch den Markt getroffen werden.

### 1.6 Auswirkungen der energiepolitischen Maßnahmen

Die konkreten Auswirkungen der verschiedenen energiepolitischen Maßnahmen zur Energieeinsparung auf die Entwicklung des Energiebedarfs und das Ergebnis des Verhaltens der am Markt beteiligten Verbraucher und Investoren lassen sich nur schwer abschätzen. Es ist nicht im voraus genau feststellbar, welche der bei den Berechnungen zu den vier Pfaden angenommenen Einsparvariante damit erreicht werden kann.

Die Berechnungen zu den vier energiepolitischen Pfaden und die Überlegungen, die zu den vier Einsparvarianten geführt haben, dürfen daher nicht als Prognosen einer zu erwartenden Entwicklung mißverstanden werden. Sie sollten jedoch deutlich machen, daß unterschiedliche Einsparraten unter bestimmten, im einzelnen sehr verschiedenen Bedingungen denkbar sind. Sie sollten zum anderen die grundsätzlichen energiepolitischen Handlungsmöglichkeiten im Bereich der Einsparpotentiale aufzeigen.

Welche Einsparraten sich tatsächlich erreichen lassen, wird sowohl von den weiteren wirtschaftlichen Bedingungen als auch von den durchzuführenden energiepolitischen Maßnahmen abhängen. Letztlich wird die Praxis erweisen, welche der verschiedenen Einsparvarianten der Wirklichkeit am nächsten kommt. Klar ist aller-

dings, daß um so teurere, dirigistischere Maßnahmen mit regelmäßig um so gewichtigeren volkswirtschaftlichen und gesellschaftspolitischen Rückwirkungen ergriffen werden müssen, je mehr Energie eingespart werden soll. Ebenso klar ist, daß neben Maßnahmen zur Energieeinsparung der bedarfsgerechte Ausbau von Energieversorgungsanlagen rechtzeitig vorgenommen werden muß. Nur so können Energiemangelsituationen vermieden werden. Dies bedeutet die gleichzeitige parallele Verfolgung („aktive Koexistenz") einer Strategie der Energiebedarfsdeckung mit Hilfe des weiteren Ausbaus der Kernenergie und einer Strategie der Energieeinsparung.

Die Kommission hat Kataloge möglicher staatlicher Maßnahmen zur Energieeinsparung zusammengestellt. Wir sind der Auffassung, daß ein wesentlicher Teil der von der Mehrheit der Kommission vorgeschlagenen Maßnahmen aus vielen Gründen, insbesondere wegen des jeweils damit verbundenen Dirigismusses, des Verwaltungsaufwandes, der damit verbundenen Kontrollen und Überwachung und der sehr zweifelhaften Wirkungen, zur Durchführung nicht empfohlen werden kann.

Die Durchführung dieser Maßnahmen würde insgesamt einen derart großen Eingriff in den Entscheidungsmechanismus der Marktwirtschaft bedeuten, daß die negativen Folgen weit über das angestrebte Ziel des Energiesparens hinaus unübersehbar sein würden. Deswegen empfehlen wir die Verfolgung der in unserem Katalog zusammengefaßten Maßnahmen

# 2 Die einzelnen Maßnahmen

## 2.1 Maßnahmen zur Verringerung des Raumwärmebedarfs

### 2.1.1 Erhöhung der Wärmeschutzanforderungen an neu zu errichtende Gebäude

Die unproblematischste Art der Energieeinsparung in Gebäuden ist die energieeinsparende Gestaltung neu zu erstellender Gebäude. Deshalb ist unter Berücksichtigung der wohn- und arbeitsplatzklimatischen Gesichtspunkte vor allem eine Erhöhung der Wärmeschutzwerte vorzunehmen. Angesichts der langen Lebensdauer und der vielfältigen Schwierigkeiten bei Nachrüstungen sollte die Erhöhung der Wärmeschutzwerte auch langfristigen Anforderungen genügen und absehbare Energiepreissteigerungen antizipieren. Dazu ist die Wärmeschutzverordnung zum Energieeinspargesetz (EnEG) entsprechend zu verändern.

### 2.1.2 Festlegung begrenzter Anforderungen an den Wärmeschutz in bestehenden Gebäuden und an bestehende heiztechnische Anlagen

Auch bei Altbauten muß schon aus Gründen einer bei langfristig steigenden Energiepreisen erträglichen Heizkostenbelastung der Wärmeschutz erhöht werden. Dieses sollte jedoch besonders wegen der erhaltenswürdigen Fassaden eines Teils des Gebäudebestandes (Denkmal- und Ensembleschutz) sowie wegen der unterschiedlichen Restlebensdauer der bestehenden Gebäude flexibel erfolgen.

Dazu sollte geprüft werden, inwieweit der Hausbestand in Gebäudeklassen eingeteilt werden kann, für die jeweils Höchstwerte des Wärmebedarfs festzulegen sind. Entsprechende Anforderungen ließen sich aufgrund der vor kurzem verabschiedeten Novellierung des Energieeinspargesetzes (EnEG) stellen.

#### 2.1.3 Programm zur beschleunigten wärmetechnischen Sanierung öffentlicher Gebäude

Gebäude der öffentlichen Hand unterliegen selbstverständlich den generellen Anforderungen zur wärmetechnischen Verbesserung bestehender Gebäude. Für die wärmetechnische Sanierung von Gebäuden sollten die öffentlichen Träger ein Vorbild geben, wie dies z. T. in einigen Bundesländern (Baden-Württemberg, Bayern) geschieht. Deshalb sollte bundesweit ein Programm zur beschleunigten wärmetechnischen Sanierung öffentlicher Gebäude aufgelegt werden.

Die Inangriffnahme eines solchen Sanierungsprogramms würde darüber hinaus verschiedene positive Nebeneffekte mit sich bringen, denn

- es könnte im Bereich der heiz- und regeltechnischen Anlagen gerade jene Absatzsteigerung bringen, die Massenproduktionseffekte spürbar werden und dadurch die Preise sinken lassen;
- es würde keine Verteilungsprobleme aufwerfen, wie Subventionen für private Hausbesitzer, weil der Nutzen der Maßnahmen allen Bürgern in gleicher Weise zugute käme;
- es könnte ein Übungspotential für das Sanierungsgewerbe sein, so daß die dabei gewonnenen Erfahrungen allen zugute kämen.

Da nur etwa 15% der öffentlichen Gebäude in der Zuständigkeit des Bundes liegen, sollte der Bund sich um ein gleichwertiges Vorgehen der übrigen öffentlichen Körperschaften bemühen und ihnen dies finanziell erleichtern.

Daneben sollte die richtige Betriebsweise der Heiz- und Klimaanlagen in öffentlichen Gebäuden in den meisten Fällen besser als bisher überwacht werden.

#### 2.1.4 Empfehlung zum Einbau jeweils geeigneter Regelungsanlagen auch bei bestehenden Anlagen

Insbesondere die Verbesserung der Regelungseinrichtungen zum Einhalten der individuell gewünschten wohn- und arbeitsplatzklimatischen Bedingungen können schnell und ohne großen Aufwand einen erheblichen Beitrag zur Verringerung des Heizenergiebedarfs leisten. Sie sind damit auch besonders wirtschaftlich und sollten nicht nur bei der Errichtung von neuen Heizanlagen, sondern auch zum nachträglichen Einbau in bestehende Anlagen, insbesondere im Zusammenhang mit größeren Anlagenänderungen, empfohlen werden. Solche Regelungseinrichtungen sollten generell berücksichtigen:

- eine individuell gewünschte, einstellbare Raumtemperatur;
- die jeweiligen Witterungsbedingungen;
- eine Nachtabsenkung.

Darüber hinaus sollten insbesondere öffentliche Gebäude mit regelmäßigen Bedarfsschwankungen (Schulen, Verwaltungsgebäude) mit intelligenteren (z. B. zeitgesteuerten) Regelungseinrichtungen ausgestattet werden.

#### 2.1.5 Entwicklung von Geräten zur Überwachung des Betriebszustandes der Heizanlagen bzw. zur individuellen Kontrolle des persönlichen Heizverhaltens

Eine Information über den tatsächlichen Heizenergiebedarf erhält der größte Teil der Hausbesitzer bzw. der Mieter im allgemeinen nur sehr spät und in langen Zeitabständen (z. B. bei der Jahresabrechnung oder dem Aufstocken der Vorräte). Er kann also die Auswirkungen seines individuellen Heizverhaltens erst im nachhinein überprüfen. Deshalb sollte die Entwicklung von Meßgeräten forciert werden, an denen der jeweilige Verbrauch der Heizanlage ablesbar ist, und die den Nutzungsgrad der Anlage jederzeit anzeigen.

#### 2.1.6 Umfangreiches Schwerpunktprogramm zur Erforschung der bauphysikalischen, bauwirtschaftlichen und wohnphysiologischen Aspekte energieeinsparender Bauweisen

Ein solches Forschungsprogramm sollte die Bauwissenschaften in den Stand setzen, die folgenden Aufgaben sachgerecht zu erfüllen:

- Entwicklung und Erprobung verschiedener Konzepte energieeinsparender Bauweisen für die verschiedensten Verwendungszwecke, die außerdem bedarfsgerecht und kostengünstig sein sollen;
- bessere Vermittlung des bauphysikalisch aktuellen Wissens an Architekten und andere am Bauplanungs- und -erstellungsvorgang Beteiligte;
- intensivere Erforschung der bauwirtschaftlichen und baustoffwirtschaftlichen Implikationen energieeinsparender Bauweisen;
- Erforschung der Aspekte der Sozialverträglichkeit energieeinsparender Gebäude. Dazu gehören insbesondere wohnphysiologische Gesichtspunkte. Die Erforschung des menschlichen Wohlbehagens unter verschiedenen Arten der je nach Gebäudeform unterschiedlichen Klimaführung sollte vorangetrieben werden;
- Erforschung und Erprobung verschiedener Konzepte der wärmetechnischen Sanierung des Altbaubestandes; dabei ist insbesondere die bisher ungelöste – weil nur bei der Betrachtung des Gesamtsystems zu lösende – Frage zu beantworten, welche technischen Einsparmaßnahmen in welcher Reihenfolge und welcher Verbindung unter verschiedenen Bedingungen wirtschaftlich sind;
- Erforschung der Möglichkeit, die Energieökonomie eines Gebäudes durch ein objektivierbares Maß („Energiekennzahl") zu beschreiben.

Diese Anforderungen sind finanziell und in zeitlicher Perspektive schwerlich von wesentlich geringerer Dimension, als sie bei anderen Schwerpunktprogrammen üblich sind. Die Gebäudetechnologie ist deshalb in ähnlicher Weise zu fördern wie Energietechnologien.

### 2.1.7 Erweiterung und Verbesserung der Förderung energieeinsparender Investitionen nach dem-4,35 Mrd.-DM-Programm

Das 4,35-Mrd.-DM-Programm von Bund und Ländern, das aus einem Zuwendungsteil (Modernisierungs- und Einspargesetz – ModEnG –) und einem Steuervergünstigungsteil (§ 82a EStDV) besteht, ist derzeit das wichtigste Programm, mit dem heizenergieeinsparende Maßnahmen in Gebäuden gefördert werden. Seine Ausstattung mit rund 1 Mrd. DM/a (davon rund 500 Millionen DM/a für Zuschüsse) hat sich als nicht ausreichend erwiesen. Es wird daher empfohlen, das Programm – wie beabsichtigt – nach 1982 fortzuführen und die Fördermittel aufzustocken. Außerdem sollten die Gestaltungsmöglichkeiten, die in diesem Förderungsverfahren liegen, genutzt werden, indem bevorzugt integrale Programme zur wärmetechnischen Sanierung von Gebäuden gefördert werden.

### 2.1.8 Aufnahme eines Faches Bauphysik/Energieökonomie in das Studienangebot und die Prüfungsordnung von Architekten und Bauingenieuren

Das Gebäude, dessen Zweck es unter anderem ist, bei vielfältig sich änderndem Außenklima jederzeit die selbstgewählte Gestaltung des Innenklimas zu ermöglichen, erweist sich trotz aller scheinbaren Vertrautheit als außerordentlich komplexe Technologie. Der für die Beheizung des Gebäudes notwendige Energiebedarf läßt sich durch eine verbesserte Bauplanung z. T. ohne Mehrkosten erheblich verringern.

Die Ausbildung der Architekten ist jedoch bisher hinsichtlich der Vermittlung energetischer Gebäudeeigenschaften in den meisten Fällen unzureichend. Deshalb ist es unerläßlich, die Ausbildung der Architekten in dieser Hinsicht deutlich zu verbessern. Des weiteren sollte für Architekten die Möglichkeit geschaffen werden, ihre Kenntnisse im Bereich der Bauphysik/Energieökonomie zu vertiefen.

### 2.1.9 Unterstützung von Schulungskursen für Handwerker über energieeinsparende Technologien und Bauweisen

Die Schulung der Handwerker ist wichtig für eine fehlerfreie und sorgfältige Bauausführung. Die Sicherstellung einer sorgfältigen Ausführung der geplanten energetischen Gebäudeeigenschaften wird um so wichtiger, je energiesparender das Gebäude entworfen ist. Aus diesen Gründen ist eine Schulung der Handwerker unbedingt notwendig. Sie sollten am besten von den jeweiligen Fachverbänden durchgeführt werden. Solche Schulungskurse sollten staatliche Unterstützung erhalten, wobei zu berücksichtigen ist, daß die wesentlichen Kosten nicht die nach bisherigen Programmen subventionierten Kosten für Unterbringung der Teilnehmer und Referenten, also die beim Fachverband anfallenden Kosten sind, sondern die Kosten des Arbeitgebers für die ausgefallenen Handwerkerstunden. Eine unbürokratische Subventionierung bestünde z. B. in der Einräumung von steuerlichen Sonderabschreibungsmöglichkeiten (doppelter Satz) auf die ausgefallenen Handwerkerstunden.

#### 2.1.10 Erstellen und kostengünstige Weitergabe von qualifiziertem Schulungsmaterial über energieeinsparende Bauweisen sowie für den Einsatz und den Betrieb energieeinsparender Technologien für Handwerker, Techniker, Energieberater, Ingenieure und Architekten

Die bisherigen, z. T. ausgezeichneten Informationsangebote der öffentlichen Hand haben im wesentlichen den Endverbraucher und Heimwerker als Adressaten. Ein erheblicher Nachholbedarf an qualifiziertem und günstig verfügbarem Schulungsmaterial besteht jedoch bei den an der Bauplanung und Bauausführung beteiligten Fachleuten. Insbesondere auch die Fragen der betriebswirtschaftlichen Kalkulation energieeinsparender Techniken und der richtigen Betriebsweise bedürfen einer zusätzlichen Vermittlung.

#### 2.1.11 Subventionierung des Einsatzes von Energieberatern

Analog zu den von der öffentlichen Hand vertriebenen Informationsschriften sollte die Verbreitung des Fachwissens über energieeinsparende Techniken subventioniert werden. Dies könnte dadurch geschehen, daß der Staat Zuschüsse zur Inanspruchnahme von Energieberatern gewährt. Die Fachverbände scheinen als Träger dieser Energieberater gut geeignet.

## 2.2 Maßnahmen zur Verringerung des Energiebedarfs im Verkehr

### 2.2.1 Verbesserung und Ausbau des Nahverkehrsverbundsystems in Ballungsgebieten; Schaffung von ausreichenden Parkmöglichkeiten an den Knotenpunkten zum Umland; weiterer Ausbau von Extra-Trassen für öffentliche Verkehrsmittel an Stellen hoher Verkehrsdichte

Private und öffentliche Verkehrsmittel haben ihre jeweiligen Vorteile bei der Erfüllung bestimmter Aufgaben. In Ballungsgebieten mit hoher Verkehrsdichte weisen öffentliche Verkehrsmittel viele Vorteile gegenüber den Privatautos auf – der wesentlich geringere Energieaufwand ist nur einer dieser Vorteile. Bei der Verkehrsversorgung des Umlandes ist in vielen Fällen die Benutzung des eigenen Autos vorteilhafter. Daher wäre eine weitgehende Arbeitsteilung zwischen privaten und öffentlichen Verkehrsmitteln mit Priorität für die öffentlichen Verkehrsmittel in Ballungsgebieten die günstigste Form der Verkehrsversorgung. Die öffentlichen Nahverkehrsmittel müssen den Benutzern dazu ein noch attraktiveres Angebot als bisher bieten, insbesondere die Zugfolge ist zu erhöhen und die Fahrtzeiten sind durch Extra-Trassen vor allem in den Innenstadtbereichen zu verringern. Wichtig ist aber auch, den Übergang vom Privatauto auf die öffentlichen Verkehrsmittel durch Schaffung von günstigen Parkmöglichkeiten wesentlich zu verbessern, um den Pendlern die Gelegenheit zu geben, am Stadtrand auf öffentliche Verkehrsmittel umzusteigen.

### 2.2.2 Verbesserung des Verkehrsangebots der Deutschen Bundesbahn, vor allem im Fernreise- und Urlaubsverkehr sowie im Güterfernverkehr

In den vergangenen 20 Jahren ist die Transportleistung der Deutschen Bundesbahn im Personenverkehr kaum angestiegen und im Güterverkehr sogar leicht zurückgegangen, während sich der Straßenverkehr in beiden Verkehrsarten gewaltig ausgeweitet hat. Die Bundesbahn bietet jedoch erhebliche Vorteile gegenüber dem Straßenverkehr: Geringeres Risiko, geringere Umweltbelastung und – bei entsprechen-

der Auslastung – wesentlich geringerer und versorgungssicherer Energiebedarf. Die längere Reisedauer dürfte zumindest auf den Hauptstrecken gegenüber dem Straßenverkehr nicht so gravierend sein. Deshalb sollte angestrebt werden, einen Teil des Personen- und Güterverkehrs von der Straße wieder auf die Schiene zu verlagern, was nur bei einer weiteren Steigerung der Attraktivität des Angebots der Bundesbahn möglich ist. Die neu eingeführten Intercity-Züge haben gezeigt, daß dieses möglich ist und zu steigenden Fahrgastzahlen führt. Die Verbindungen der Bundesbahn sollten jedoch noch besser in das weiterleitende Verkehrssystem eingebunden werden, und zwar durch

- die bessere Abstimmung der Fahrpläne und
- die Schaffung von ausreichenden Parkmöglichkeiten an den Bahnhöfen, deren Benutzung beim Kauf einer Bahnkarte im Fernverkehr im Preis ermäßigt wird.

Beim Gütertransport sind neue Wege der Auftragsabwicklung zu gehen, die schneller und unkomplizierter sind als bisher.

Insbesondere sollten der Huckepack- und der Containerverkehr durch den verstärkten Ausbau entsprechender Verladeeinrichtungen und durch die Beschleunigung der Abfertigung und Weiterleitung zusätzliche Anreize erhalten.

Ein verstärkter Personen- und Güterverkehr durch die Deutsche Bundesbahn wäre gesamtwirtschaftlich wie auch aus Gründen der Energieeinsparung außerordentlich zu begrüßen. Dieses kann jedoch auf einigen der Hauptverkehrsrichtungen den Bau neuer Trassen erforderlich machen. Der Bau neuer Bundesbahn-Trassen wird ausdrücklich unterstützt, wenn diese mit der notwendigen Sorgfalt unter Berücksichtigung der berechtigten Interessen der davon Betroffenen geplant werden.

#### 2.2.3 Umwandlung der Kilometerpauschale in eine allgemeine Entfernungspauschale

Die Kilometerpauschale zur Absetzung der Fahrtkosten von der Lohn- bzw. Einkommensteuer fördert die weitere Zersiedlung der Städte und damit gleichzeitig einen hohen Energieverbrauch bei der langen Anfahrt zu den Arbeitsplätzen und den innerstädtischen Einkaufszentren.

Sie sollte deshalb in eine allgemeine Entfernungspauschale umgewandelt werden. Die Kilometerpauschale begünstigt zusätzlich einseitig die Verwendung des Privatautos bei der Fahrt zum und vom Arbeitsplatz. Ihre Umwandlung wäre ein zusätzlicher Anreiz zur Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel und würde zur Bildung von Fahrgemeinschaften motivieren.

Weitere Möglichkeiten zur Förderung von Fahrgemeinschaften sollen überprüft und eingeführt werden, wie z. B. die Schaffung von unentgeltlichen betrieblichen und lokalen Informationssystemen.

#### 2.2.4 Die Teilumlegung der Kfz-Steuer auf die Mineralölsteuer

Die Erhöhung der Attraktivität der öffentlichen Nah- und Fernverkehrsmittel wird so lange nicht zu einer wesentlich stärkeren Inanspruchnahme führen, wie die Kosten beim Betrieb eines privaten Fahrzeuges im Vergleich zu den Preisen bei der Benut-

zung öffentlicher Verkehrsmittel scheinbar erheblich niedriger sind. Dies liegt nicht zuletzt an der Zerteilung der Kostenstruktur bei privaten Fahrzeugen in Grundkosten und variable Kosten: Die öffentlichen Verkehrsmittel müssen dadurch mit ihren Gesamtkosten gegen die variablen Kosten der privaten Fahrzeuge konkurrieren, was für jene einen erheblichen Wettbewerbsnachteil mit sich bringt. Dieser Wettbewerbsnachteil kann dadurch verringert werden, daß Teile der Gesamtkosten der privaten Fahrzeuge in variable Kosten überführt werden. Insbesondere sollte die Kfz-Steuer zumindest teilweise auf die Mineralölsteuer umgelegt werden. Eine generelle Überführung der Grundkosten privater Fahrzeuge in variable Kosten, also auch der Anschaffungskosten, ist praktisch nicht möglich.

#### 2.2.5 Senkung der Mineralölsteuer für Dieselkraftstoff

Autos mit Dieselmotoren weisen gegenüber Autos mit Ottomotoren zwei entscheidende Vorteile auf: Sie verbrauchen vor allem im Stadtverkehr weniger Kraftstoff, und sie emittieren weniger umweltbelastende Schadstoffe (außerdem ist die Lebensdauer der Dieselmotoren in der Regel höher als die von Ottomotoren). Deshalb ist ein größerer Anteil von Autos mit Dieselmotoren als bisher anzustreben, was am einfachsten durch eine angemessene relative Verschiebung der Preise für Diesel- und Vergaserkraftstoff erreicht werden kann.

#### 2.2.6 Förderung des Baus von Radwegen

Der Radwegebau ist in vielen Gemeinden in den letzten Jahrzehnten zugunsten des Straßenbaus für Kraftfahrzeuge vernachlässigt worden. Das Fahrrad ist für kurze Strecken bei guten Witterungsbedingungen jedoch oftmals das günstigste Verkehrsmittel überhaupt und trägt außerdem zur Körperertüchtigung bei. Infolge des Mangels an Fahrradwegen gerade in verkehrsreichen Innenstadtbezirken muß sich der Fahrradfahrer entweder erheblichen Gefahren aussetzen, oder er muß auf die Benutzung des Fahrrads verzichten. Deshalb ist die Förderung des Baus von neuen Fahrradwegen zu verstärken.

#### 2.2.7 Förderung von Telekommunikationseinrichtungen zur Substitution von Personentransporten

Es sind heute neue Telekommunikationseinrichtungen in der Entwicklung und z. T. schon bis zur Marktreife entwickelt, die geeignet sind, Personentransporte z. T. überflüssig zu machen. Beispiele hierfür sind das Bildtelefon und neue Fernsprechvermittlungsanlagen, die Konferenzschaltungen ermöglichen und damit unter Umständen die Anfahrt zu einem persönlichen Treffen erübrigen. Die Möglichkeiten dieser Entwicklung sind genauer zu untersuchen und die dafür notwendigen Einrichtungen sind zu fördern.

#### 2.2.8 Förderung von Elektroautos und Bussen in Hybrid-Ausführung im Nahverkehr

Für bestimmte Aufgaben im Nahverkehr, bei denen relativ kurze Fahrtstrecken mit häufigem Halten verbunden sind (z. B. Postdienste, Automatendienste, Zubringer-

dienste im Handel), bieten Elektroautos im Vergleich zu Kraftwagen mit Verbrennungsmotoren Vorteile. Vor allem bringen sie praktisch keine Umweltbelastungen im Betrieb mit sich und bieten eine Substitutionsmöglichkeit für Mineralölprodukte im Straßenverkehr. Der Primärenergiebedarf unter Einrechnung der Umwandlungsverluste in Kraftwerken bzw. Raffinerien ist etwa gleich hoch, in manchen Fällen bei den Elektroautos sogar günstiger als bei den üblichen Lieferfahrzeugen. Neben den Elektroautos sollten Busse in Hybrid-Ausführung, die im innerstädtischen Bereich elektrisch und sonst konventionell mit Verbrennungsmotoren angetrieben werden, gefördert werden. Dieses ließe sich z. B. durch eine Ausdehnung der Gasölbetriebshilfe für den öffentlichen Personennahverkehr auch auf die elektrische Traktion erreichen.

## 2.3 Maßnahmen zur Energieeinsparung im Bereich der leitungsgebundenen Energieversorgung

### 2.3.1 Veränderung der Tarifstruktur leitungsgebundener Energieträger

Bei leitungsgebundenen Energieträgern wird für Abnehmer im Haushalt, im Gewerbe und in der Landwirtschaft i. a. ein verbrauchsunabhängiger Grundpreis und ein verbrauchsabhängiger Arbeitspreis berechnet. Eine solche Trennung in Grund- und Arbeitspreis ist betriebswirtschaftlich verständlich, denn dem Unternehmen entstehen sowohl feste als auch variable Kosten; wie dies in ähnlicher Weise für jedes Unternehmen in der Wirtschaft gilt. Die Besonderheit der leitungsgebundenen Versorgungsunternehmen liegt in ihrem relativ hohen Anteil an festen Kosten und in der Versorgungspflicht einerseits sowie in den Monopolrechten andererseits. Die Zweiteilung in Grund- bzw. Leistungspreise und Arbeitspreis führt zu einer Verringerung der Durchschnittskosten für die leitungsgebundenen Energieträger mit steigendem Verbrauch und vermindert damit den Anreiz, Maßnahmen zur Energieeinsparung zu realisieren.

Energieeinsparende Investitionen sind nur dann rentabel, wenn sie mindestens aus dem heutigen Wert der über die Lebensdauer eingesparten Energie bis zum Ende ihrer Lebensdauer amortisiert sind. In diese Rechnung gehen nur die Grenzkosten der Energieträger ein. Das bedeutet, daß der Haushalt die Höhe der wirtschaftlich vertretbaren energieeinsparenden Investitionen auch nur an diesen Grenzkosten mißt. Dieses gilt prinzipiell in gleicher Weise auch für die anderen leitungsgebundenen Energieträger (Gas, Fernwärme). Es wird empfohlen, die Tarifstrukturen so zu modifizieren, daß die heute auftretenden nachteiligen Wirkungen auf den Umfang von Maßnahmen zum Einsparen von leitungsgebundener Energie beseitigt werden.

Zur Ergänzung der lastabhängigen Tarifierung wird die verstärkte Einführung einer zeitabhängigen Tarifierung der Arbeitspreise für leitungsgebundene Energieträger empfohlen, um zu einem Lastausgleich zu kommen. Durch die technische Fortentwicklung ist es möglich geworden, die Zählertechnik so zu verändern, daß zeitvariable Tarife stärker als bisher einbezogen werden können.

#### 2.3.2 Erleichterung der industriellen Eigenerzeugung von Elektrizität in Kraft-Wärme-Kopplung und der Einspeisung von Industriestrom in das öffentliche Netz

Überall dort, wo ein größerer Wärmebedarf auf niedrigerem Temperaturniveau (bis etwa 300° C) anfällt, bietet die Kraft-Wärme-Kopplung mit der gleichzeitigen Erzeugung von Wärme und Strom die Möglichkeit einer rationellen Ausnutzung der Primärenergie. Obwohl dieses Verfahren in der Bundesrepublik stärker genutzt wird als in anderen Industrieländern, wurden viele Industrieunternehmen bis vor kurzem davon abgehalten, weil die Energieversorgungsunternehmen nicht bereit waren, entweder einen angemessenen Preis für den so erzeugten Strom zu bezahlen oder die Durchleitung an einen anderen Abnehmer zu gewähren. Die freiwilligen Vereinbarungen der Vereinigung industrieller Kraftwirtschaft (VIK) und des Verbandes Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW) von 1979 haben hier einen entscheidenden Fortschritt gebracht.

Darüber hinaus bleibt jedoch zu prüfen, ob das vorhandene Potential noch weitergehend auszuschöpfen ist. Kriterium dafür sollte sein, daß einerseits die volkswirtschaftlich sinnvolle Einspeisung von aus Kraft-Wärme-Kopplung erzeugtem Strom in das Netz der Elektrizitätsunternehmen nicht unterbleibt, daß aber andererseits auch die betriebswirtschaftlichen Interessen der Unternehmen gewahrt bleiben. Außerdem sollte darauf geachtet werden, daß der Einsatz von Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung nicht längerfristig zu einem zusätzlichen Bedarf an Öl und Gas führt, sondern daß für diese Zwecke verstärkt Kohle verwendet wird.

#### 2.3.3 Abbau von Wettbewerbsnachteilen der Fernwärmeversorgung durch Aufnahme des Prinzips der Gegenrechnung in die Verwaltungsvorschriften des Bundesimmissionsschutzgesetzes

Die energieeinsparende Technik der Fernwärmeversorgung aus Kraft-Wärme-Kopplung ist gegenüber energieaufwendigeren Techniken dadurch benachteiligt, daß im Bundesimmissionsschutzgesetz und seinen wesentlichen Verwaltungvorschriften das Prinzip der Gegenrechnung bisher keinen Eingang gefunden hat. Dieses Prinzip besagt, daß die Emissionsverminderung aufgrund der Substitution von Einzelfeuerstätten verrechnet werden darf. Auch in die vorliegenden Entwürfe zur Novellierung der genannten Gesetze bzw. Verordnungen ist dieses Prinzip bisher nicht aufgenommen worden. Dieses ist eine unangemessene Benachteiligung einer energieeinsparenden Technologie, so daß das Prinzip der Gegenrechnung in das Bundesimmissionsschutzgesetz bzw. seine Verwaltungsvorschriften (TA Luft, VO über Großfeuerungseinrichtungen) aufzunehmen ist.

### 2.4 Maßnahmen im Bereich der Industrie

#### 2.4.1 Förderung der Entwicklung von Techniken für den industriellen Kohleeinsatz in kleinen und mittleren Anlagen

Kohle hat vor allem dann gute Chancen, einen Teil des Wärmemarktes zurückzugewinnen, wenn es gelingt, neue umweltfreundliche Technologien bis zur Marktreife zu entwickeln, die an verbrauchsnahen Standorten eingesetzt werden können. Die

weitere Entwicklung von Techniken für den industriellen Kohleeinsatz in kleinen und mittleren Anlagen für den Einsatz in der Industrie ist deshalb zu fördern und deren Markteinführung zu unterstützen.

#### 2.4.2 Verbesserung der Auslegung von Antrieben

Bei der Antriebsbemessung von Maschinen werden noch zahlreiche Fehler begangen. Vor allem sind viele Elektromotoren überdimensioniert, so daß sie nicht im optimalen Betriebspunkt arbeiten und einen schlechten Nutzungsgrad aufweisen. Darüber hinaus werden die Möglichkeiten zur Anpassung an die jeweiligen Betriebsbedingungen, wie z. B. die Stern-Dreieck-Schaltung und spezielle Spannungs- und Frequenzwandler, nur unzureichend eingesetzt.

Das in diesem Bereich vorhandene Einsparpotential sollte dadurch ausgenutzt werden, daß

- zusätzliche Forschungsprogramme zur Ermittlung von funktionsgerechten Antriebssystemen durchgeführt werden;
- die Informationen über richtige Dimensionierung von Elektromotoren und die Möglichkeiten zur Anpassung an die jeweiligen Betriebsbedingungen besser weitergeleitet werden;
- geprüft wird, ob die entsprechenden Auslegungsvorschriften verbessert und erweitert werden sollten.

#### 2.4.3 Forschungsprogramm zur Entwicklung von neuen Produkten und Produktionsverfahren, die den kumulierten Energieaufwand verringern

In vielen Fällen läßt sich durch die Entwicklung neuer Produkte und neuer Produktionsverfahren, bei denen

- andere Materialien verwendet,
- andere Fertigungsprozesse eingesetzt oder
- die Möglichkeiten der Recyclierung verbessert

werden, der kumulierte, d. h. insgesamt unter Berücksichtigung aller Vorleistungen aufzubringende Energieaufwand verringern. Der spezifische kumulierte Energieverbrauch zur Herstellung eines Produktes läßt sich jedoch nicht in einfacher Weise aus vorliegenden Statistiken ermitteln. Voraussetzung dafür ist ein umfangreicher Erfahrungshintergrund über Stoff- und Energiebilanzen auf den verschiedensten Ebenen, bis herab zu einzelnen Fertigungsanlagen.

Deshalb wird vorgeschlagen, daß derartige Kenntnisse, welche bislang nur sehr lückenhaft vorhanden sind, durch Förderung meßtechnischer Untersuchungen und systemtechnischer Studien erweitert und vertieft werden. Die so gewonnenen Erkenntnisse sollten dann zur gezielten Weiterentwicklung neuer energieeinsparender Produkte und Fertigungstechnologien führen, die zukünftig gerade auch für den Exportbereich große Bedeutung erlangen dürften.

## 2.5 Maßnahmen im Bereich der Haushalte und Kleinverbraucher

### 2.5.1 Technische Auflagen für Klimaanlagen, beheizte Schwimmbäder und Saunen

Die im Jahre 1978 in Kraft getretene Heizungsanlagenverordnung enthält unter anderem eine Reihe von Anforderungen für den Einbau und die Aufstellung von Wärmeerzeugern, an Einrichtungen zur Steuerung und Regelung und ähnliches.

Da Klimaanlagen, beheizte Schwimmbäder und Saunen einerseits relativ viel Energie verbrauchen, andererseits gerade bei diesen Anlagen gute Möglichkeiten zur Energieeinsparung bestehen, wird empfohlen, bei Neu- und Umbauten technische Auflagen, etwa bezüglich Wärmerückgewinnung und Wärmedämmung, zu erlassen.

## 2.6 Sonstige Maßnahmen

### 2.6.1 Ausbildungsmaßnahmen auf allen Ebenen der Aus- und Weiterbildung

Insbesondere sollten folgende Ausbildungsmaßnahmen ergriffen werden:

- In den allgemein- und berufsbildenden Schulen die Aufnahme der physikalisch-technischen Grundkenntnisse über Energieverbrauch und Energieeinsparmöglichkeiten in den Lehrplan und die Integration dieser Themen in die Lehrerausbildung;
- in den Volkshochschulen und sonstigen Weiterbildungseinrichtungen die Aufnahme entsprechender Kurse;
- für alle Berufe, die mit Energieeinsparmaßnahmen zu tun haben, eine entsprechende Prioritätsverschiebung des Curriculums;
- die Einführung eines neuen Berufes „Energieberater" auf Fachschulniveau;
- die Aus- und Weiterbildung von Lehrern an den Hochschulen im Hinblick auf die Vermittlung von energierelevanten Tatsachen.

### 2.6.2 Schaffung der Ausbildungsgänge „Energieingenieur" und „Energieinstallateur"

Den neuen Anforderungen bei der Umrüstung der Energieversorgung und bei der Entwicklung neuer Energietechniken für den Inlandbedarf und den Export entsprechend, sind die Möglichkeiten zur Ausbildung der notwendigen Fachleute zu schaffen. Der Energieingenieur soll als Entwicklungsingenieur wie als Energieberater mit dem Stand der Energietechnik und den neuesten Entwicklungsrichtungen vertraut und in der Lage sein, die Konsequenzen alternativer technischer Möglichkeiten der Energiedienstleistungsversorgung abwägend in seine Tätigkeit miteinzubeziehen. Der Energieinstallateur soll eine auf die Bedürfnisse des Kunden zugeschnittene Versorgung mit den erforderlichen Energiedienstleistungen planen und ausführen können.

### 2.6.3 Fördern und Initiieren von Aufklärung und Beratung des Verbrauchers

Die Verbraucher sollten insbesondere aufgeklärt und beraten werden über:

– Physikalisch-technische Zusammenhänge;

– zweckmäßige Nutzung der vorhandenen Geräte und Anlagen;

– Relationen der Energieeinsparmöglichkeiten.

Die fachgerechte Aufklärung und Beratung der Verbraucher spielt eine wesentliche Rolle bei der Umsetzung von Maßnahmen zur rationellen Energieverwendung in die Praxis. Deshalb sollte diese Aufgabe Teil staatlicher Förderprogramme sein. Außerdem sollten die Massenmedien aufgefordert und in den Stand gesetzt werden, bei der Durchführung dieser Aufgabe mitzuhelfen.

### 2.6.4 Kennzeichnen des Standardverbrauchs bzw. des Wirkungs- oder Nutzungsgrades für eine praxisnahe Betriebsweise aller energieverbrauchenden Geräte und Anlagen

Eine Information über den Energieverbrauch von Geräten und Anlagen ermöglicht die Berücksichtigung der Energiefolgekosten beim Kaufentscheid. Dabei kommt es nicht auf Werte an, die unter Laborbedingungen ermittelt wurden, sondern auf Werte, die einer praxisnahen Betriebsweise entsprechen.

### 2.6.5 Bund, Länder und Gemeinden werden aufgerufen, ständige Aktionen zur Vermittlung der Möglichkeiten der rationellen Energieverwendung zu unternehmen

Eine wichtige Rolle bei der Vermittlung der Möglichkeiten der rationellen Energieverwendung spielt der persönliche Kontakt. Deshalb sollten Bund und Länder die Kommunen dabei unterstützen, ständige Aktionen zu starten, die z. B. in Nachbarschaften oder Firmen durchgeführt werden und den Beteiligten Hinweise für die rationelle Energieverwendung am Arbeitsplatz und in der Wohnung geben und auf die Möglichkeiten weiterer Informationen durch Energieberater, Energiedienste und Marktübersichten aufmerksam machen.

## 2.7 Maßnahmen zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energiequellen

### 2.7.1 Einbeziehung von Anlagen zur Nutzung von Biomasse in die Förderung

Die Nutzung erneuerbarer Energiequellen, besonders der Sonnenenergie, der Umweltwärme, der Windenergie und der Biomasse, ist in vielen Fällen aus betriebswirtschaftlicher Sicht derzeit noch nicht wirtschaftlich, oder aber die zusätzlichen Investitionskosten sind so hoch, daß sie die Finanzierungsmöglichkeiten von Interessenten übersteigen. Deshalb sollten die bestehenden steuerlichen Anreize und Förderprogramme beibehalten und in ihrem finanziellen Volumen nach Möglichkeit erweitert werden. In den Katalog der förderungsfähigen Maßnahmen sind auch Anlagen zur Nutzung der Biomasse, beispielsweise Methanisierungsanlagen oder Strohverbrennungsöfen zur Energieversorgung landwirtschaftlicher Betriebe, einzubeziehen.

### 2.7.2 Ausbildungs- und Weiterbildungsprogramme für Handwerker

Für den Vertrieb, die Installation und die Wartung von Solar-, Wärmepumpen-, Motor/Generator-, kleinen Windenergieanlagen sowie Anlagen zur dezentralen Nutzung von Biomasse kommen bevorzugt Handwerksbetriebe in Frage. Diese verfügen derzeit aber nur über unzureichende Kenntnisse und Erfahrungen. Deshalb ist eine Schulung der Handwerker erforderlich. Diese kann von den Fachverbänden und Handwerkskammern in Zusammenarbeit mit den Anlagenherstellern durchgeführt werden. Besondere Beachtung verdient dabei die Tatsache, daß einige der Anlagen den Bereich von mehreren Handwerksinnungen überdecken, z. B. die Wärmepumpenanlagen, der Wartung sowohl in den Bereich des Kältetechnikers als auch in den des Heizungstechnikers fällt.

Das Weiterbildungsangebot sollte durch eine erweiterte Förderung intensiviert werden.

Von gleicher Wichtigkeit ist die rechtzeitige Aufnahme der Anlagen in die Ausbildungsgänge der Berufsschulen.

### 2.7.3 Unterstützung von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten

Zur optimalen und kostengünstigen Nutzung von erneuerbaren Energiequellen und zur Speicherung dieser Energie bedarf es auch weiterhin erheblicher Forschungs- und Entwicklungsarbeiten. Diese liegen sowohl im Bereich der Grundlagenforschung, beispielsweise bei der photochemischen Umwandlung von Sonnenenergie, als auch im Bereich von Demonstrationsanlagen.

In Angriff genommen werden sollten insbesondere folgende Untersuchungen:

- eine Systemstudie zur Ermittlung der Voraussetzungen und der Konsequenzen einer weiterreichenden Nutzung direkter und indirekter Sonnenenergie. Besonderes Gewicht sollte dabei auf die Möglichkeiten der Verbindung verschiedenartiger politischer Ziele gelegt werden („Kuppelproduktion"). Zu denken wäre dabei an die Umweltpolitik, die Ernährungs- und Agrarpolitik, die Energiepolitik sowie die Entwicklungshilfepolitik;
- eine Untersuchung entwicklungspolitischer und außenwirtschaftlicher Perspektiven der Nutzung der Sonnenenergie mit dem Ziel des Imports von aus Sonnenenergie erzeugten Energieträgern (z. B. Wasserstoff) aus Entwicklungsländern;
- eine Studie zur Untersuchung der Möglichkeiten, Voraussetzungen und Konsequenzen der Substitution von Mineralölprodukten durch land- und forstwirtschaftliche Produkte;
- Untersuchungen über die verschiedenen Möglichkeiten zur Nutzung regenerativer Energiequellen in der praktischen Anwendung;
- eine Untersuchung der ökologischen Konsequenzen von Systemen zur Nutzung der Sonnenenergie.

Diesen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sollte im Rahmen der staatlichen Forschungsförderung ein weiterer Schwerpunkt eingeräumt werden.

#### 2.7.4 Studien zur Potentialabschätzung und zu Umweltaspekten

Die Frage nach dem möglichen Beitrag der erneuerbaren Energiequellen an der Energieversorgung der Bundesrepublik Deutschland ist umstritten. Sinnvoll wäre deshalb eine umfassende Untersuchung für das Potential der erneuerbaren Energiequellen, unter besonderer Berücksichtigung von Biomasse, in Abhängigkeit von den Kosten für ihre Erschließung und Nutzung sowie in Abhängigkeit von weiteren wichtigen Randbedingungen, wie z. B. dem Wärmedämmstandard der Häuser und der Gebäudestruktur.

Bisher unzureichende Kenntnisse liegen auch für die Umwelt- und rechtlichen Aspekte bei der Nutzung erneuerbarer Energiequellen vor. Beispiele dafür sind Fragen der ökologischen Auswirkungen bei einer großtechnischen Nutzung der Windenergie und der Meereswärme, Fragen des Platzbedarfs für die Anlagen und potentieller Störfälle, wie der Kühlmittelverlust einer Wärmepumpenanlage o. ä.

Aus rechtlicher Sicht stehen Probleme, wie die Abschattung der Sonneneinstrahlung durch Gebäude oder die Umgebungswärmenutzung in Bereichen dichter Bebauung („Wärmeklau"), an.

Es erscheint deshalb notwendig, neben der Potentialabschätzung weitere Untersuchungen zu den Umwelt- und den rechtlichen Fragen durchzuführen.

#### 2.7.5 Information der Öffentlichkeit

Die Information der Öffentlichkeit, besonders die der zukünftigen Eigentümer von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen, sollte beibehalten und verstärkt werden. Dabei müssen Stand der Technik, Kosten, Energiegewinn und sinnvolle Einsatzbereiche der neuen Techniken im Vordergrund stehen. Insbesondere muß auf die energetische Gesamtoptimierung der Gebäude hingewiesen werden, um beispielsweise Fehlinvestitionen in neue Energiesysteme bei einem zu geringen Wärmedämmstandard des Gebäudes zu verhindern.

Die Information sollte von in der Öffentlichkeit anerkannten und neutralen Stellen (z. B. Stiftung Warentest) durchgeführt werden. Der Bundestag sollte den Einsatz öffentlicher Mittel für diesen Zweck auch weiterhin befürworten und den Umfang der Mittel steigern.

# 2. Zur Reaktorsicherheit

## Übersicht

# 1 Einleitung

Die Arbeit der Enquete-Kommission auf dem Gebiet der Reaktorsicherheit ist durch ihren Arbeitsauftrag und die spezifischen Arbeitsbedingungen einer Enquete-Kommission aus Sachverständigen und Parlamentariern vorgezeichnet. Laut ihrem Arbeitsauftrag hat die Kommission die Aufgabe, die zukünftigen Entscheidungsmöglichkeiten und Entscheidungsnotwendigkeiten unter ökologischen, ökonomischen, gesellschaftlichen und Sicherheitsgesichtspunkten national wie international darzustellen und Empfehlungen für entsprechende Entscheidungen zu erarbeiten. In diesem Rahmen hat die Enquete-Kommission insbesondere Empfehlungen für Kriterien und Maßstäbe für die Akzeptanz der Kernenergie zu erarbeiten.

In diesem Sinne kann und muß die Kommission sich nicht mit allen technischen Einzelfragen der Reaktorsicherheit wie eine Reaktorsicherheitskommission oder Genehmigungsbehörde auseinandersetzen. Sie ist auch weder an das geltende Atomrecht noch an herrschende Sicherheitsphilosophien gebunden, sondern kann diese z. Z. bestehenden Rahmenbedingungen hinterfragen und überprüfen. Dazu hat die Kommission einen allgemeinen Kriterienkatalog für die Bewertung von Energiesystemen entwickelt und sich auf der Basis dieses Kriterienkatalogs speziell im Bereich der Kerntechnik mit möglichen konkreten Vorschlägen zur Verbesserung der Reaktorsicherheit befaßt.

Bei dieser Aufgabe mußte aus politischer Verantwortung heraus die Frage aufgegriffen werden, welches Maß an Sicherheit für Reaktoren zu fordern ist, um einen Beitrag der Kernenergie zur Energieversorgung der Bundesrepublik Deutschland akzeptieren zu können. Ausgangspunkt für die Akzeptanz der Kernenergienutzung unter technischen Gesichtspunkten ist die generelle Anforderung an Energiesysteme, daß sie sowohl hinsichtlich ihres Risikos (im Sinne des Produktes aus Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß) als auch hinsichtlich ihres maximalen Schadensausmaßes bei Schadensfällen politisch vertretbar sein müssen.

Bei der Reaktorsicherheit geht es vornehmlich um die Verhütung der Freisetzung radioaktiver Stoffe beim Normalbetrieb der Anlagen und bei Stör- und Unfällen. Dazu gehören sowohl Schäden an menschlichem Leben und menschlicher Gesundheit als auch Umweltschäden, wie z. B. die langfristige Strahlenverseuchung großer Landflächen. Die Maßnahmen der Reaktorsicherheit sollen die Risiken auf ein vertretbares Maß reduzieren und die Auswirkungen von Schadensfällen hinreichend begrenzen.

Die Kommission hat die aus der Öffentlichkeit und der Fachwelt an sie herangetragenen Anregungen zu diesem Problemkreis aufgenommen und im Sinne einer parlamentarischen Stellungnahme einzelne Empfehlungen zur Reaktorsicherheit formuliert.

Zwei Extrempositionen konnten, weil sie von keinem Kommissionsmitglied vertreten wurden, aus der weiteren Betrachtung ausgeschlossen werden:

– Bedingungslose Akzeptanz und
– die Forderung nach absoluter Sicherheit.

„Bedingungslose Akzeptanz" würde bedeuten, eine Anwendung der Kernspaltungstechnologie zu befürworten, der der Staat und die Gesellschaft keine aus Sicherheitserwägungen begründeten Bedingungen stellten.

„Absolute Sicherheit" zu fordern hieße, ohne Rücksicht auf andere Kriterien ein auf Kernspaltung gegründetes Energiesystem allenfalls dann akzeptieren zu wollen, wenn jegliche Schadensmöglichkeit ausgeschlossen wäre. Es hieße auch zu verkennen, daß absolute Sicherheit bei keiner Tätigkeit des Menschen und bei keiner Technik erreichbar ist.

Die Enquete-Kommission folgt dagegen grundsätzlich dem Ansatz, Reaktorsicherheit als ein in konkreten Bedingungen definierbares Kriterium zu verstehen. Es galt dementsprechend einzelne Bedingungen zu bestimmen, die erfüllt sein müßten, um die Kernenergie unter dem Gesichtspunkt der Reaktorsicherheit akzeptieren zu können.

Risiken für Mensch und Umwelt sind jedem Energiesystem eigen. Der Mensch nutzt zur Erhaltung seiner Existenz die Kräfte der Natur durch Umformung, Bündelung und Umleitung. Technische Systeme leisten das. Sie müssen zugleich ein unkontrolliertes Freiwerden der Energie, deren Träger oder der bei der Umformung entstehenden Schadstoffe verhindern. Diese Aufgabe wird schon bei normaler Funktion oftmals nur unvollständig erfüllt. Jedes technische System kann darüber hinaus prinzipiell versagen. Dies ist in den Grenzen menschlichen Wissens und Könnens und der nie auszuschließenden Möglichkeit menschlichen Irrtums begründet.

Energiesysteme sind aber unverzichtbar. Ein gewisses Risiko ist damit unvermeidlich. Absolute Sicherheit wie auch bedingungslose Akzeptanz können nicht gefordert werden.

Innerhalb des ohne diese Extrempositionen verbleibenden Feldes der konditionierten Akzeptanz bleiben allerdings sehr unterschiedlich weitreichende Anforderungen an die Reaktorsicherheit möglich. Dies hat die Kommission bei dem Versuch erfahren, genauere Bedingungen für die erforderliche Reaktorsicherheit zu bestimmen.

Die Differenzen resultieren aus einer Reihe unterschiedlicher Einschätzungen. Verschiedene Ansichten bestehen über die Wahrscheinlichkeit und das Ausmaß möglicher Schäden sowie darüber, über welche Kausalabläufe Schäden entstehen können. Diskutiert wird die Frage, ob die gegen Schäden getroffene Vorsorge ausreichend ist und ob die Überzeugung berechtigt ist, keine wesentlichen Schadensmöglichkeiten und Kausalabläufe übersehen zu haben. Weiter ist strittig, ob mit dem weiteren Zubau kerntechnischer Anlagen gleichzeitig eine entsprechende Erhöhung der technischen und der durch menschliches Versagen verursachten Risiken verbunden ist. Dissens besteht schließlich über die genaueren Maßstäbe, nach denen eine langfristige Kernenergienutzung in größerem Rahmen als sicherheitsmäßig akzeptabel beurteilt werden kann. Grundsätzlich hängen die Differenzen auch damit zusammen, ob und wie dringend die Nutzung der Kernenergie zur Sicherung der Energieversorgung für notwendig gehalten wird, um wie die Risiken alternativer

Energiesysteme und die einer eventuellen Energiemangelsituation bei Verzicht auf Kernenergie gegenüber den Risiken bei Nutzung der Kernenergie eingeschätzt werden.

Einigkeit besteht jedoch wie bisher darüber, daß aus Bedarfsgründen keine Verminderung der Reaktorsicherheit zugelassen werden darf.

## 2 Ausgangspositionen

Im Gefüge der dargestellten verschiedenen Einschätzungen haben sich in der Kommission zwei grundsätzliche Ausgangspositionen zur Reaktorsicherheit herausgebildet, die von den Kommissionsmitgliedern, die sie vertreten, wie folgt beschrieben werden.

### *Position A*

Als Ergebnis der bisherigen Beratungen stellten die Kommissionsmitglieder *Prof. Dr. A. Birkhofer, Abg. P. Gerlach (CDU/CSU), Abg. L. Gerstein (CDU/CSU), Prof. Dr. W. Häfele, Prof. Dr. K. Knizia, Abg. Prof. Dr. K.-H. Laermann (FDP), Prof. Dr. H. Schaefer und Abg. Dr. L. Stavenhagen (CDU/CSU)* fest, daß

- die bisherige Vorgehensweise in der Entwicklung und Anwendung der Kerntechnik grundsätzlich richtig war und
- die friedliche Nutzung der Atomkernenergie in dem Maße, wie dies die Kommission für die Sicherstellung der Energieversorgung der Bundesrepublik Deutschland empfohlen hat – vgl. Abschnitt B. a) –, unter dem Gesichtspunkt der Sicherheit vertretbar ist.

Die Erhöhung der Zuverlässigkeit von Betriebssystemen und Sicherheitseinrichtungen und auch Maßnahmen zur Begrenzung möglicher Schadensauswirkungen bei Unfällen sollten auch zukünftig das Ziel der Entwicklung sein. Verbesserungen sollten jedoch nur dann vorgenommen werden, wenn eine übergreifende Systemanalyse zu der Erkenntnis führt, daß das ohnehin jetzt schon sehr kleine Risiko, welches der Betrieb kerntechnischer Anlagen mit sich bringt, weiter verringert werden kann.

Diese Einschätzung einerseits beruht auf den insgesamt positiven Erfahrungen mit den bisher in der Bundesrepublik Deutschland gebauten und betriebenen kerntechnischen Anlagen. Andererseits wird davon ausgegangen, daß auch mit einem Zubau von Leichtwasserreaktoren, wie er von der Enquete-Kommission für eine erste Phase empfohlen wird, das Risiko akzeptabel bleibt, wobei diese Frage im Gesamtzusammenhang aller Energieversorgungstechniken gesehen werden muß. Isolierte, nur auf die Kerntechnik bezogene Risikobetrachtungen würden eine unzulässige Vereinfachung darstellen.

Als selbstverständlich wird es angesehen, daß vor dem Eintritt in eine zweite Phase – die durch die Anwendung des Schnellen Brutreaktors zur Energieversorgung gekennzeichnet wäre – geprüft wird, ob sich aus den bis dahin gewonnenen Erfahrun-

gen Bedenken ergeben, die ausgeräumt werden müssen, bevor ein solcher Weg beschritten wird.

Im einzelnen ist festzustellen:

1. Ganz wesentlich haben zu den bisherigen Erfolgen sowohl Anlagenhersteller und Anlagenbetreiber als auch diejenigen Institutionen beigetragen, welche am atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren beteiligt sind. In erster Linie sind dies die Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden des Bundes und der Länder, die von ihnen hinzugezogenen Beratungsgremien, wie Reaktorsicherheitskommission und Strahlenschutzkommission und die Gutachterorganisationen. In der bisherigen Praxis war sichergestellt, daß die Mitglieder dieser Kommissionen nach ihren fachlichen Qualifikationen auf dem Gebiet der Reaktorsicherheit und des Strahlenschutzes ausgewählt wurden. Nur so konnte die ständige kritische Durchleuchtung der anstehenden Probleme erreicht und garantiert werden. Auch die Gutachterorganisationen haben ihre Aufgaben in diesem Sinne erfüllt.

   Ihren Anteil haben auch die in der Vergangenheit für die Forschungsförderung zuständigen Bundesministerien, die den verschiedenen Bundesministerien nachgeschalteten Bundesanstalten, wie z. B. das Bundesgesundheitsamt oder die Bundesanstalt für Materialprüfung sowie die Großforschungszentren, die wichtige Beiträge auf dem Gebiet der Reaktorsicherheitsforschung und der Reaktorentwicklung erbracht haben.

2. Das Atomgesetz als rechtliche Grundlage für die Genehmigung und den Betrieb kerntechnischer Anlagen hat sich seit mehr als 20 Jahren im Grundsatz bewährt. Zusammen mit der Strahlenschutzverordnung werden den Anwendern der Kerntechnik damit Schutzziele vorgegeben, aufgrund derer eine Gefährdung von Mensch und Umwelt vermieden wird. Mit der Forderung, den jeweils neuesten Stand von Wissenschaft und Technik zu beachten, wird dem Schutz der Grundrechte in der jeweils bestmöglichen Weise Rechnung getragen.

3. Die durch die radioaktiven Ableitungen aus Kernkraftwerken verursachte maximale Strahlenbelastung für eine einzelne Person am ungünstigsten Einwirkungsort in der Umgebung eines Kernkraftwerks ist kleiner als die Schwankungsbreite der durch die natürlichen Strahlenquellen verursachten Strahlenexpositionen in der Bundesrepublik Deutschland. Der Nutzen eines Grenzwertes für eine mittlere Bevölkerungsdosis, wie er gelegentlich für wichtig gehalten wird, bleibt unter diesen Umständen fragwürdig.

   Berechnungen für den gesamten Brennstoffkreislauf zeigen, daß selbst für den Fall des Ausbaus der Kernkraftwerke auf eine Kapazität von 40 GWe und unter der Annahme heutiger technischer Voraussetzungen die Strahlenbelastung der Bevölkerung im Normalbetrieb weniger als 10% der Schwankungsbreite der natürlichen Strahlenexposition in der Bundesrepublik Deutschland und weniger als 1% derselben betragen würde.

4. Die Auswirkungen der bisher in Kernkraftwerken aufgetretenen Störungen und Störfälle lagen stets unterhalb der durch die deutsche Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Störfallgrenzwerte. Dies gilt selbst für den bisher schwersten Störfall in der amerikanischen Anlage TMI 2 bei Harrisburg. Die Richtigkeit des in der Bundesrepublik Deutschland angewandten Sicherheitskonzeptes wird damit bestätigt.

   Bei kerntechnischen Anlagen ist heute ein Sicherheitsstandard erreicht, der es rechtfertigt, die Kerntechnik als sicheren Industriezweig zu bezeichnen. Bisher gab es in Kernkraftwerken aufgrund von Strahleneinwirkung weder Tote noch in direkter oder statistisch nachweisbarer Art gesundheitlich Geschädigte.

5. Bisher sind Risikovergleiche der Kernenergie mit anderen Energiesystemen bzw. Energietechniken nur in begrenztem Maße möglich, weil hierfür geeignete Untersuchungen über diese Energiesysteme fehlen. Während die Risiken der Kernenergie relativ gut bekannt sind, weiß man z. B. über die globalen Klimaauswirkungen des bei der Verbrennung fossiler Energieträger entstehenden Kohlendioxids wenig. Risikovergleiche aber sind wichtige Entscheidungshilfen bei der Auswahl und Anwendung von Energiesystemen bzw. Energietechniken. In diesem Zusammenhang wird auf den Beschluß des Deutschen Bundestages in seiner 145. Sitzung am 29. März 1979 über die Drucksache 8/2628 zur Einsetzung der Enquete-Kommission „Zukünftige Kernenergie-Politik" hingewiesen. Danach hat die Enquete-Kommission Empfehlungen für Kriterien und Maßstäbe für die Akzeptanz der Kernenergie zu erarbeiten und unter dem Aspekt der langfristigen Sicherung des weltweiten Energiebedarfs Möglichkeiten und Risiken anderer Energieträger vergleichend einzubeziehen.

*Position B*

Die Kommissionsmitglieder *Prof. Dr. Dr. G. Altner, Prof. Dr. D. von Ehrenstein, Prof. Dr. K.-M. Meyer-Abich, A. Pfeiffer, Abg. P. W. Reuschenbach (SPD), Abg. H. B. Schäfer (SPD) und Abg. R. Ueberhorst (SPD)* fassen ihre Ausgangsposition zur Reaktorsicherheit folgendermaßen zusammen:

In ihrer bisherigen, relativ kurzen Arbeitsphase konnte die Kommission keine umfassende Analyse der mit der Reaktorsicherheit zusammenhängenden Probleme leisten.

Es kann bislang ausgesagt werden, daß die bis heute angesammelten Erfahrungen mit der Kerntechnik und die vorliegenden Risikostudien zweierlei deutlich machen:

Einerseits ist der Stand der Sicherheitstechnik, gerade in der Bundesrepublik Deutschland, durch ein hohes Maß aktiver technischer Sicherheitsvorkehrungen gekennzeichnet. Ganz wesentlich haben dazu die in Entwicklung, Herstellung, Begutachtung, Genehmigung und Betrieb kerntechnischer Anlagen Beschäftigten beigetragen. Zusätzlich haben kritische Gruppen der Bevölkerung eine vertiefte Sicherheitsdiskussion mit ausgelöst.

Andererseits sind die heute erkennbaren Verbesserungsmöglichkeiten auf dem Gebiet der Reaktorsicherheit noch nicht ausgeschöpft.

Gegenwärtig ist im Hinblick auf die Versorgungslage ein grundsätzlicher Verzicht auf die Verwendung von Kernenergie und im Hinblick auf die noch offenen Sicherheits- und Entsorgungsprobleme ein forcierter Neubau von Kernkraftwerken nicht vertretbar.

Der bisher erreichte Stand der Reaktorsicherheit, so wie er sich der Enquete-Kommission darstellt, läßt es als verantwortbar erscheinen, die von der Enquete-Kommission als Phase „Kernenergie I" beschriebene Nutzung von Leichtwasserreaktoren unter Sicherheitsgesichtspunkten zu akzeptieren, wobei ernsthafte Anstrengungen zur rationellen Nutzung der Energie und zum Einsatz regenerativer Energiequellen vorausgesetzt werden. Wenn auf die Verwendung und den weiteren Ausbau der Stromerzeugungskapazitäten auf Kernenergiebasis gegenwärtig nicht verzichtet werden kann, sind dabei die Sicherheit der unmittelbar betroffenen Arbeitnehmer und der Schutz der Bevölkerung beim Reaktorbetrieb und bei der Entsorgung zu gewährleisten.

Darüber hinaus wären alle Verbesserungsmöglichkeiten der Reaktorsicherheit ernsthaft zu prüfen und so weit wie möglich einzusetzen, bevor im Bereich der Kernenergie endgültige energiepolitische Entscheidungen im Sinne der von der Enquete-Kommission beschriebenen Phase „Kernenergie II' getroffen würden und damit ein Weg beschritten würde, der nicht mehr umkehrbar ist. Dies gilt insbesondere für den kommerziellen Einsatz neuer Reaktorbaulinien und zugehöriger Anlagenkomplexe.

Für einen Großeinsatz der Kernenergie, welcher eine kommerzielle Wiederaufarbeitung und fortgeschrittene Reaktorsysteme einschlösse, steht die systematische Erforschung der technischen und auch der gesellschaftlichen Risiken erst in den Anfängen.

Wenig erarbeitet sind auch die wissenschaftlichen Grundlagen für einen Sicherheitsvergleich der großangelegten Kernenergienutzung mit anderen Energiesystemen.

Diese Tatsachen verdeutlichen die politische Notwendigkeit, mit aktivem Einsatz die Möglichkeit offenzuhalten bzw. zu öffnen, künftig auf Kernenergie verzichten zu können.

Im einzelnen ist festzustellen:

1. Beim Übergang von der Entwicklungs- und Demonstrationsphase zum großtechnischen Einsatz der Leichtwasserreaktoren haben sich erhebliche gesellschaftspolitische Konflikte ergeben, deren Ursachen nicht, wie oft unterstellt, nur irrationaler Natur sind, sondern sachlich begründbare Bedenken beinhalten. Für den weiteren Ausbau der Kernenergie ist die Lösung dieser Konflikte über deutliche Mehrheiten eine wesentliche Voraussetzung. Dabei muß erkannt werden, daß mit der Betriebs- und Umweltsicherheit nicht nur wissenschaftlich/technische und rechtliche Fragestellungen, sondern insbesondere gesellschaftspolitische verbunden sind. In diesem Zusammenhang erscheint es sinnvoll, an Studien zur Reaktorsicherheit Wissenschaftler mit unterschiedlicher Haltung zur Kernenergienutzung zu beteiligen.

2. Die betriebsabhängige Stellung des Strahlenschutzbeauftragten muß überdacht werden. Die Dimensionen von Sicherheitsinteressen für den Arbeits- und Umgebungsschutz und von Wirtschaftsinteressen machen dies erforderlich. Das Beispiel des Störfalles in Brunsbüttel zeigt das.

3. Dosisgrenzwerte, gerade für die Belastung des Betriebspersonals, sind auf der Basis gewonnener Erfahrungen insbesondere bezüglich der Begrenzungen für das Kollektiv strittig. Individualdosen stellen nur eine begrenzte Schutzvorsorge dar, da die Zahl der bei Prüfung, Wartung, Reparatur, Störfallfolgenbeseitigung und Stillegung belasteten Personen bzw. die Belastungshäufigkeit offengehalten wird. Wie der Störfall im Kernkraftwerk bei Harrisburg deutlich macht, bringt gerade die Störfallfolgenbeseitigung hohe Strahlenbelastungen für eine große Zahl von Beschäftigten mit sich. Im Zusammenhang damit gewinnt auch die Forderung nach baldiger Erstellung der heute fehlenden Unfallverhütungsvorschriften besondere Bedeutung.

4. Die Eingrenzung der Risiken aus dem Betrieb von Kernkraftwerken mit einer fachlich und rechtlich tragfähigen Risikofestlegung ist bisher noch nicht erfolgt. Aus der Versicherungswirtschaft entlehnte statistische Risikomodelle reichen zur Abschätzung betriebswirtschaftlicher Risiken, nicht aber von Schäden, denen die Gesellschaft ausgesetzt sein kann. Die Festlegung der Grenzen zwischen zu berücksichtigenden Schadensmöglichkeiten und dem Restrisiko zuzuordnenden Schadensmöglichkeiten ist zu überdenken. Man spricht z. B. von „größtem anzunehmenden Unfall", ohne daß dieser der größtmögliche sein muß bzw. ohne daß die Gründe für eine entsprechende Auswahl aufgezeigt werden. Eine entsprechende Festlegung beruht auf Wertentscheidungen mit erheblichem gesellschaftspolitischem Gewicht. Die dafür heranzuziehenden Wertmaßstäbe, die neben wissenschaftlichen, technischen, ökologischen und sozialen Abwägungen auch wirtschaftliche Faktoren beinhalten, sind noch nicht offengelegt. Die entsprechende Festlegung dieser Kriterien im parlamentarischen Raum steht noch aus.

5. Die Erfahrungen aus dem bisher schwersten Störfall im Kernkraftwerk TMI 2 bei Harrisburg haben Reserven und Grenzen der Sicherheitsvorkehrungen deutlich gemacht. Die entsprechenden Vorgänge werden noch ausgewertet. Auf das Zusammenspiel „Mensch und Technik" wird dabei besonders einzugehen sein.

   Die in gewissem Umfang begrenzt bleibende experimentelle bzw. betriebliche Überprüfbarkeit von Störfallberechnungen läßt es als nötig erscheinen, besonderes Gewicht auf naturgesetzliche Sicherheitseigenschaften zu legen. Damit sind solche physikalischen und technisch-konstruktiven Eigenschaften gemeint, die den Reaktor im Falle von Störungen in einem sicheren Zustand halten bzw. ihn in einen solchen Zustand zurückkehren lassen. Bei einem erheblichen Ausbau der Kernenergie – überwiegend abgestützt auf aktive Sicherheitseinrichtungen – ergäben sich enge Grenzen für die Aufrechterhaltung bzw. Verbesserung der Sicherheit. Als überprüfenswert erscheint deshalb die Verwendung von sich gegenseitig ergänzenden – nicht ersetzenden – Indikationen für die Erfassung

und Eingrenzung von Risiken: Neben der gewichtigen Zuverlässigkeit von (aktiven) Sicherheitseinrichtungen könnten insbesondere schadensumfangmindernde Maßstäbe, wie der Schadstoffinhalt eines Systems und die Freisetzungs-/Verteilungsgeschwindigkeit von Schadstoffen über passive Sicherheitseinrichtungen, technisch weiter entwickelt werden. Die Entwicklung der letztgenannten Indikatoren dürfte eine Voraussetzung darstellen, daß z. B. administrative Maßnahmen zum Bevölkerungsschutz (Evakuierung, Jodtabletten) aus zeitlicher Sicht auch greifen. Es wird auf die Parallele zum Brandschutz hingewiesen, bei dem die drei Indikatoren „brennbare Stoffmenge", „zuverlässige Schutzvorkehrungen" und „zeitliche Widerstandsbeiwerte von Mauern" Verwendung finden.

6. Angesichts der vielfältigen Risikoaspekte im Zusammenhang mit dem Einsatz der Kernenergie ist die Interessenunabhängigkeit von Gutachterorganisationen, Beratungsgremien und Regelsetzungsgremien ein zentrales Problem. Im Vordergrund steht dabei die Frage, ob ausreichend klare Schutzvorgaben vorhanden sind, mit deren Hilfe vermieden wird, daß gesellschaftsrelevante Wertentscheidungen auf der technischen Ebene gefällt werden. Dies gilt insbesondere für Sicherheitsbereiche, die sich der Erfahrungssammlung – wie z. B. bei der Verkehrssicherheit gegeben – entziehen.

7. Regelsetzungsgremien im nuklearen Sicherheitsbereich sind bislang so besetzt, daß gegen das Votum wirtschaftlicher Interessengruppierungen dort keine sicherheitstechnische Regel verabschiedet werden kann. Demgegenüber sind andere Gruppierungen, deren Interessen durch die Regelsetzung ebenfalls betroffen werden, nicht oder nur unzureichend vertreten. Dies gilt beispielsweise für die Besetzung des Kerntechnischen Ausschusses, in dem die Interessen der Arbeitnehmer nicht angemessen berücksichtigt sind, obwohl die Regeln auch Bedeutung für den Arbeitsschutz besitzen.

8. Vergleiche von Risiken der Kernenergie mit nichtnuklearen Energiesystemen sind noch nicht ausreichend weit entwickelt, um im erforderlichen Umfang als Entscheidungshilfen dienen zu können. Langfristige globale Umweltauswirkungen von Stoffen wie Kohlendioxid wären in diese Entwicklung unter Berücksichtigung der von der Kommission beschriebenen Energiepfade einzubeziehen.

9. Der Einsatz optimaler Sicherheitsvorkehrungen stellt eine wichtige Voraussetzung für eine gesicherte, von Abschaltungen und Stillegungen von Energiesystemen ungefährdete Erzeugung von Energie dar. Optimale Sicherheitsvorkehrungen sind sowohl für eine kontinuierliche wirtschaftliche Entwicklung als auch für sichere Arbeitsplätze unabdingbar.

10. Die Akzeptabilität eines zukünftigen Großeinsatzes der Kernenergie könnte erreicht werden, wenn
    - die Reaktorsicherheit möglichst vollständig auf naturgesetzlich wirkende Sicherheitseigenschaften gegründet wird,
    - der Unsicherheitsbeitrag durch menschliches Fehlverhalten im System „Mensch/Maschine" reduziert wird,

- Risiko-/Nutzenanalysen nach den von der Enquete-Kommission erarbeiteten „Kriterien für die Bewertung von Energiesystemen" keine Nachteile einer langfristigen Kernenergienutzung gegenüber anderen Energiesystemen ausweisen. Hierzu wären energiepolitische Pfade im Sinne der von der Kommission beschriebenen zu vergleichen.

# 3 Empfehlungen

Die Kommission hat die aus diesen verschiedenen Ausgangspositionen formulierten Empfehlungen und Einzelanforderungen an die Reaktorsicherheit aufgenommen. Die von ihr im einzelnen behandelten Vorschläge beschränken sich auf die in den Abschnitten B. b), C 3 und C 4 beschriebene Phase „Kernenergie I". Die dort ebenfalls beschriebene Phase „Kernenergie II", die durch großtechnische Wiederaufarbeitungsanlagen und eine kommerzielle Brüternutzung gekennzeichnet ist, wurde sicherheitsmäßig noch nicht betrachtet. Ausgeklammert aus der bisherigen Kommissionsarbeit blieb auch das Thema der Sicherung von kerntechnischen Anlagen gegen Gewalteinwirkungen im Falle von Krieg und gegen Sabotage.

Folgende Einzelempfehlungen, von denen einige von allen Kommissionsmitgliedern gemeinsam (im Text: „die Kommission"), andere – wie sich aus der Darstellung ergibt – von einer Mehrheit oder einer Minderheit der Kommission vertreten werden, konnten bislang zur Reaktorsicherheit abgegeben werden:

## 3.1 Allgemeines

### 3.1.1 Zu den Grundlagen der Reaktorsicherheit

Die Kommission war sich darin einig, daß ein von Störfällen hinreichend freier Betrieb der Kernkraftwerke eine wichtige Voraussetzung für die friedliche Nutzung der Kernenergie darstellt. Eine hinreichende Sicherheit der Reaktoren ist auch wesentlich für eine kontinuierliche Wirtschaftsentwicklung und für sichere Arbeitsplätze in diesem Industriezweig.

Die Kommission ist der Ansicht, daß die bisher schon erreichte Reaktorsicherheit durch eine weitere Verbesserung der wissenschaftlichen, technischen und rechtlichen Grundlagen konsolidiert werden sollte. Dies gilt ungeachtet der Frage, wie sinnvoll ein weiterer Ausbau der Kernenergienutzung im Vergleich mit anderen energiepolitischen Pfaden für die Zukunft erscheint.

### 3.1.2 Zur Zusammensetzung des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)

Die Mehrheit der Kommission weist darauf hin, daß die Zusammensetzung des Kerntechnischen Ausschusses, in dem Sicherheitsfragen mit erheblicher gesellschaftlicher Relevanz behandelt werden, so angelegt sei, daß die betroffene Wirtschaft dort adäquat mitwirken könne, die betroffenen Arbeitnehmer und ihre Gewerkschaften hingegen keine effektive Mitwirkungsmöglichkeit besäßen.

Der Kerntechnische Ausschuß setzt sich aus folgenden sachverständigen Mitgliedern zusammen:

10 Vertreter der Hersteller und Ersteller von Atomanlagen;
10 Vertreter der Betreiber von Atomanlagen;
10 Vertreter der für den Vollzug des Atomgesetzes bei Atomanlagen zuständigen Behörden der Länder und der für die Ausübung der Aufsicht nach Art. 85, 87c des Grundgesetzes zuständigen Bundesbehörde (7 Vertreter der Ministerien oder Senatoren der Länder, 3 Vertreter des Bundesministers des Innern);
10 Vertreter der Gutachter und Beratungsorganisationen. Davon:
- 6 Vertreter der Vereinigung der Technischen Überwachungsvereine e. V. und der Technischen Überwachungsvereine e. V.;
- 2 Vertreter der Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) mbH,
- 2 Vertreter der Reaktorsicherheitskommission;

10 Vertreter der folgenden Behörden, Organisationen und Stellen. Davon:
- 2 Vertreter des Bundesministers für Wirtschaft;
- 1 Vertreter des Bundesministers für Forschung und Technologie;
- 1 Vertreter des Bundesministers für Jugend, Familie und Gesundheit und des Bundesgesundheitsamtes;
- 1 Vertreter des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung und der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung;
- 1 Vertreter der Kernforschungseinrichtungen;
- 1 Vertrerer der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung;
- 1 Vertreter der Gewerkschaften;
- 1 Vertreter der Sach- und Haftpflichtversicherer;
- 1 Vertreter des Deutschen Normenausschusses.

Der Kerntechnische Ausschuß beschließt bei der Aufstellung sicherheitstechnischer Regeln mit einer Mehrheit von $^{5}/_{6}$ der berufenen Mitglieder.

Damit stehen 20 Stimmen der Hersteller- und Betreiberfirmen (mit Sperrminorität) nur einer Stimme der Gewerkschaften (ohne Sperrminorität) gegenüber.

Angesichts der Tatsache, daß in diesem Gremium Fragen mit gewichtiger Bedeutung für den Arbeitsschutz geregelt werden, wird dem Deutschen Bundestag empfohlen, die Bundesregierung aufzufordern, für eine bessere Vertretung von Arbeitnehmerinteressen im Kerntechnischen Ausschuß Sorge zu tragen.

### 3.1.3 Zur Besetzung der Reaktorsicherheitskommission (RSK) und der Strahlenschutzkommission (SSK)

Der Bundesregierung stehen zur Beratung auf dem Gebiet der Reaktorsicherheit und des Strahlenschutzes die Reaktorsicherheitskommission bzw. die Strahlenschutzkommission zur Verfügung.

Deren Besetzung ist in der Öffentlichkeit wiederholt diskutiert worden.

*Eine Minderheit der Kommission* bringt in diesem Zusammenhang zum Ausdruck, daß die angesprochenen Gremien ihrer Ansicht nach richtig und optimal besetzt seien. Bei der Arbeit dieser Gremien gehe es darum, die nach dem Atomgesetz erfor-

derliche Vorsorge nach dem Stand von Wissenschaft und Technik mit Hilfe der bestverfügbaren Fachexpertise aufzuzeigen. Hierzu seien eine hohe wissenschaftliche und technische Qualifikation in der jeweiligen Fachdisziplin sowie eine jede verdeckte Motivation bei der Meinungsbildung zuverlässig ausschließende Unabhängigkeit erforderlich. Danach seien Reaktorsicherheitskommission und Strahlenschutzkommission keine Gremien, in denen unterschiedliche Grundeinstellungen zur Nutzung der Kernenergie bzw. Interessen gesellschaftlicher Gruppen zum Ausdruck kommen sollen. Vielmehr müßten die Mitglieder dieser Gremien frei von anderen als den rein fachwissenschaftlichen Interessenbindungen bezüglich der zu beratenden Themenkomplexe sein. Den Erfordernissen der Reaktorsicherheit und des Strahlenschutzes und damit dem berechtigten Bedürfnis der Bevölkerung nach Sicherheit von kerntechnischen Anlagen würde nicht Rechnung getragen, wenn diese Gremien ihre Beratungsergebnisse aufgrund interessenpolitischer Kompromisse erzielen würden, statt auf der Basis objektiv-fachlicher Meinungsbildung. Ausschließliche Auswahlkriterien müßten deshalb Sachverstand, Unparteilichkeit und Gewissenhaftigkeit sein.

*Die Mehrheit der Kommission* hält ebenfalls Sachverstand, Unparteilichkeit und Gewissenhaftigkeit für unabdingbare Voraussetzungen der Mitglieder dieser Sachverständigengremien. Darüber hinaus weist sie jedoch darauf hin, daß gerade bei der Tätigkeit der genannten Gremien sich technisch-naturwissenschaftliche Aussagen mit Werturteilen häufig verbänden. So sei etwa die Frage der Belastungsgrenze einer bestimmten Komponente eine durch Berechnung und Experiment eindeutig zu klärende Sachfrage. Wertungen aber spielten beispielsweise eine Rolle bei der Frage, welches Sicherheitsniveau einer Komponente oder eines technischen Systems man angesichts der im Versagensfall erwarteten Schäden nach Abwägung von Sicherheits- und Wirtschaftlichkeitsgesichtspunkten für erforderlich halte. Diese Sachlage lasse es als angemessen erscheinen, neben dem Sachverstand als unabdingbare Qualifikationsvoraussetzung auch ein möglichst breites Spektrum wissenschaftlicher Ausgangspositionen zu berücksichtigen.

*Von der Mehrheit der Kommission* wird daher dem Deutschen Bundestag empfohlen, die Bundesregierung aufzufordern, das Auswahlverfahren für die Mitglieder der genannten Gremien so zu gestalten, daß qualifizierte Fachleute mit unterschiedlicher Einstellung zur Nutzung der Kernenergie berufen werden.

### 3.1.4 Beratungskapazität für die Parlamente

Bei der für den Bereich der Reaktorsicherheit und des Strahlenschutzes zuständigen obersten Bundesbehörde, dem Bundesminister des Innern (BMI), bestehen die drei Beratungsgremien

- Reaktorsicherheitskommission (RSK),
- Strahlenschutzkommission (SSK),
- Sachverständigenkommission für Fragen der Sicherung des Brennstoffkreislaufs (SSB).

Die genannten Kommissionen beraten den Bundesminister des Innern in allen Fragen der Sicherheit kerntechnischer Anlagen, des Strahlenschutzes und der Sicherung kerntechnischer Anlagen. Sie beraten ausschließlich den Bundesminister des Innern bei der Durchführung seiner Aufgaben nach dem Atomgesetz in Verbindung mit seiner Bundesaufsichtskompetenz. Ohne Zustimmung des Bundesministers des Innern dürfen sie anderen Stellen keine Empfehlungen oder Auskünfte erteilen.

Um das demgegenüber bestehende Beratungsdefizit für die parlamentarische Arbeit des Deutschen Bundestages und auch der Landtage und kommunalen Parlamente auszugleichen, empfiehlt *eine Minderheit der Kommission* dem Deutschen Bundestag, zu prüfen, wie ein unabhängiges Fachgremium geschaffen werden kann, welches dauernd den Parlamenten zur fachlichen Beratung in kerntechnischen Fragen zur Verfügung steht.

*Die Mehrheit der Kommission* ist demgegenüber der Ansicht, daß es für die parlamentarische Arbeit ausreichend sei, wenn bestehende Fachgremien wie beispielsweise Reaktorsicherheitskommission und Strahlenschutzkommission, jederzeit für die Beantwortung von Sachfragen aus parlamentarischen Kreisen zur Verfügung stünden. Die Unabhängigkeit der Mitglieder dieser Gremien werde eine objektive Beratung garantieren.

### 3.1.5 Zur Gutachtertätigkeit

Die im atomrechtlichen Genehmigungsverfahren zugezogenen privatrechtlich organisierten Sachverständigen – insbesondere aus dem Bereich der Technischen Überwachungsvereine – prüfen das gesamte Sicherheitskonzept einer kerntechnischen Anlage. Diese Prüfungen erfolgen unter Beachtung der Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke des Bundesministers des Innern sowie von den RSK-Leitlinien, KTA-Regeln und sonstigen Vorschriften. Bei allem ist der jeweils neueste Stand von Wissenschaft und Technik zu berücksichtigen. Um dieser Aufgabe gerecht werden zu können, haben die Technischen Überwachungsvereine eine „Leitstelle Kerntechnik" eingerichtet.

Die Kommission würdigt die Tatsache, daß die privaten Technischen Überwachungsvereine durch ihre Leitstelle Kerntechnik bemüht sind, Vorgaben zur Harmonisierung der Gutachtertätigkeit zu schaffen.

Die Kommission war sich gleichwohl darin einig, daß Gutachtern mehr als bisher einheitliche und klare Vorgaben über die zu erreichenden Schutzziele an die Hand gegeben werden müßten.

Angesichts der gesellschaftlichen Relevanz solcher Vorgaben empfiehlt *die Kommission,* die von den einzelnen Gutachtern zu berücksichtigenden Schutzvorgaben mehr als bisher in unmittelbarer politischer Verantwortung, d. h. durch Regierung oder Parlament, festzulegen.

## 3.2 Betriebssicherheit

### 3.2.1 Zur Auswertung von Betriebserfahrungen

Die durch den Betrieb kerntechnischer Anlagen gewonnenen und zu gewinnenden Erfahrungen sind ein wesentliches Element für die Gewährleistung und Fortentwicklung der Sicherheit. Für die Beurteilung von Störfällen ist man überwiegend auf analytische Methoden angewiesen. *Die Kommission* empfiehlt dem Deutschen Bundestag, die Genehmigungsbehörden aufzufordern, einer konsequenten Auswertung von Betriebserfahrungen weiterhin hohe Priorität einzuräumen und die Ergebnisse dieser Auswertungen im erforderlichen Umfang der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Sich abzeichnende Verbesserungen sollten in die Praxis des Betriebs umgesetzt werden, sofern sie sicherheitstechnisch von Bedeutung sind.

### 3.2.2 Zur Einführung eines Beauftragten für nukleare Sicherheit

In kerntechnischen Anlagen sind bisher insbesondere der Strahlenschutzbeauftragte, der Beauftragte für Arbeitssicherheit und der Objektschutzbeauftragte tätig. Der Strahlenschutzbeauftragte hat unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik für den Schutz Einzelner und der Allgemeinheit vor Strahlenschäden an Leben, Gesundheit und Sachgütern durch geeignete Schutzmaßnahmen zu sorgen. Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit (Sicherheitsbeauftragte), die vom Genehmigungsinhaber eines Kernkraftwerkes bestellt werden, widmen sich dem Arbeitsschutz und der Unfallverhütung. Dem Objektschutzbeauftragten untersteht das gesamte Sicherungswesen auf Betreiberseite (Schutz der kerntechnischen Anlagen gegen Einwirkungen Dritter). Die Kommission stellt fest, daß im Bereich der nuklearen Sicherheit noch personell-organisatorische Verbesserungen möglich und sinnvoll sind.

*Die Mehrheit der Kommission* empfiehlt dem Deutschen Bundestag, die Bundesregierung aufzufordern, in diese Reihe von Betriebsbeauftragten einen „Betriebsbeauftragten für nukleare Sicherheit“ einzuordnen. Mit dessen Einsetzung soll die Verpflichtung der Betreiber zum Ausdruck kommen, angemessene Vorsorge gegen etwaige schädliche Auswirkungen ihrer Anlagen auf Einzelne oder die Allgemeinheit zu treffen.

Nach dieser Konzeption soll der Betriebsbeauftragte für nukleare Sicherheit je nach Kernkraftwerk oder je nach Betreiber organisatorisch entweder der Betriebsabteilung, der Ingenieurabteilung oder der Produktionsabteilung zugeordnet sein, wobei zur jeweils anderen Abteilung ein enger Kontakt bestehen sollte. Genauere Überlegungen zu den möglichen Aufgaben dieses Betriebsbeauftragten sind in einer gesonderten Ausarbeitung zusammengestellt[1]). Seine Ausbildung sollte der eines Diplom-Ingenieurs für Maschinenbau oder Elektrotechnik entsprechen. In seiner Eigenschaft als Betriebsbeauftragter wäre er direkt der Betriebsleitung unterstellt.

---

[1]) Kommissionsvorlage II/K/10 (Anlage 4 im Materialienband der Kommission).

Demgegenüber hält *eine Minderheit der Kommission* angesichts widerstreitender Sicherheits- und Wirtschaftsinteressen ein Überdenken der betriebsabhängigen Stellung sowohl des bisherigen Strahlenschutzbeauftragten als auch eines eventuell neu einzusetzenden Beauftragten für nukleare Sicherheit für erforderlich. Im Hinblick auf die Ereignisse im Kernkraftwerk Brunsbüttel, bei denen aus wirtschaftlichen Interessen in das Sicherheitssystem eingegriffen wurde und Emissionen radioaktiver Stoffe verursacht wurden, ist dieser Teil der Kommission der Auffassung, daß durch eine betriebsunabhängige Stellung der genannten Beauftragten der Vorrang der Sicherheit gegenüber wirtschaftlichen Interessen besser gewährleistet wird.

### 3.2.3 Unfallverhütungsvorschriften für Kernkraftwerke

Unfallverhütungsvorschriften dienen dem Schutz des Betriebspersonals vor Arbeitsunfällen. Sie werden in Gremien der Berufsgenossenschaften erstellt, in denen Arbeitnehmer und Arbeitgeber paritätisch vertreten sind. Im Kraftwerksbereich müssen Unfallverhütungsvorschriften detaillierte technische Verhaltensweisungen an das Personal für Betrieb, Wartung und Reparatur von Komponenten und Systemen eines Kernkraftwerks enthalten. Für Kernkraftwerke wurden bislang keine spezifischen Unfallverhütungsvorschriften erstellt. Die Übertragbarkeit vorhandener Regelungen aus dem konventionellen Bereich der Technik auf den Arbeitsschutz in kerntechnischen Anlagen ist kaum möglich, da die speziellen Strahlenschutzanforderungen darin nicht erfaßt sind. Die einzige allgemeine Unfallverhütungsvorschrift „Wärmekraftwerke" enthält nicht die für Kernkraftwerke erforderlichen Details. In der bisherigen Praxis zieht man die Rahmenbedingungen der Strahlenschutzverordnung und Richtlinien der Verwaltung (BMI) ergänzend heran. Hierbei handelt es sich jedoch nicht um Unfallverhütungsvorschriften im obengenannten Sinne. Auch enthalten sie nicht die für die Aufgaben des Arbeitsschutzes notwendigen Details.

Nach Ansicht der *Kommission* sollten bei einem weiteren Betrieb und Ausbau der Kernenergie die heute fehlenden Unfallverhütungsvorschriften zum Schutz der Beschäftigten vorhanden sein. Dem Deutschen Bundestag wird empfohlen, über den zuständigen Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung auf eine baldige Erarbeitung dieser Vorschriften hinzuwirken.

### 3.2.4 Zur Kontrolle und Überwachung der Beschäftigten

Wie auch einige andere moderne Technologien, so sind kerntechnische Anlagen für menschliche Einflüsse empfindlich. Dies bedingt eine erhebliche Kontrolle und Überwachung der Beschäftigten. Insbesondere im Bereich der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe und auch bei Herstellerfirmen kerntechnischer Anlagen haben Verwaltungsrichtlinien, die die Personalkontrolle und -überwachung regeln, zu Kollisionen mit den im Betriebsverfassungsgesetz normierten Mitwirkungsrechten des Betriebsrats geführt.

*Die Kommission* empfiehlt dem Deutschen Bundestag, darauf hinzuwirken, daß die rechtliche Basis der Personalkontrolle und -überwachung im Einklang mit dem Betriebsverfassungsgesetz bleibt. Eine Aushöhlung bestehender Rechtsnormen durch Richtlinien mit indirekter Wirkung für die Beschäftigten sollte vermieden werden.

## 3.3 Umweltsicherheit

### 3.3.1 Zur Auswertung und Meldung besonderer Vorkommnisse

Die Auswertung besonderer Vorkommnisse in kerntechnischen Anlagen der Bundesrepublik Deutschland erfolgt unter dem Gesichtspunkt, inwieweit diese Vorkommnisse es sicherheitstechnisch notwendig erscheinen lassen, Betriebssysteme und Sicherheitseinrichtungen zu modifizieren. Dabei wird auch untersucht, ob das betreffende Vorkommnis die gegebenenfalls erforderlichen Modifizierungen nur bei der betroffenen kerntechnischen Anlage oder auch bei den übrigen Anlagen notwendig macht. Die Meldung der besonderen Vorkommnisse geschieht derzeit nach den im Länderausschuß für Atomkernenergie vereinbarten Meldekriterien.

*Die Kommission* empfiehlt dem Deutschen Bundestag, die Bundesregierung aufzufordern, dieses Verfahren gemäß der Ermächtigungsvorschrift nach § 12 Abs. 1 Nr. 4 AtG durch Rechtsverordnung zu regeln. In diese Verordnung sollte auch die Definition der „Sicherheitsrelevanz eines Vorkommnisses" aufgenommen werden.

Die Bundesregierung sollte sich weiterhin darum bemühen, daß die bei der OECD zusammenlaufenden Meldungen über besondere Vorkommnisse in kerntechnischen Anlagen der Mitgliedsländer einer schnellen und effizienten Auswertung zugeführt werden. Sie sollte bemüht sein, über völkerrechtliche Vereinbarungen und europäisches Gemeinschaftsrecht die notwendige Anwendung der Ergebnisse dieser Auswertung sicherzustellen.

### 3.3.2 Zur Information der Öffentlichkeit über besondere Vorkommnisse

Den berechtigten Anliegen der Öffentlichkeit nach Information über sicherheitsrelevante Vorkommnisse und Störfälle sollte nach Ansicht *der Kommission* zukünftig stärker als bisher dadurch Rechnung getragen werden, daß diese in detaillierter, verständlicher und sachlich richtiger Form sowie unverzüglich weitergegeben werden. Es muß jedoch überprüft werden, wie gesetzliche Vorbehalte aus dem Gewerberecht sowie der Schutz von Betriebsgeheimnissen gegenüber diesem öffentlichen Interesse zu wichten und mit ihm in Einklang zu bringen sind. In diesem Zusammenhang wird auf den Beschluß des Deutschen Bundestages vom 7. 11. 1979 (Drs. 8/3330) verwiesen, wonach in allen Bundesländern, in denen kerntechnische Anlagen in Betrieb sind, ein Fernüberwachungssystem installiert werden soll. Ein solches System, mit dem die relevanten Meßgrößen zu erfassen wären, würde der oft vorgebrachten Forderung nach betreiberunabhängiger Meldung besonderer Vorkommnisse entgegen kommen. Außerdem dürfte eine solche Maßnahme in der Öffentlichkeit positiv aufgenommen werden.

### 3.3.3 Zum Komplex „Mensch und Technik"

Die Erfahrungen vergangener Störfälle in kerntechnischen Anlagen zeigen, daß menschliches Versagen und menschliche Fehlentscheidungen einen wesentlichen Beitrag zum Störfall- und Unfallrisiko liefern. *Die Kommission* ist daher der Ansicht, daß dem menschlichen Einfluß auf die Sicherheit besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden muß.

Sie empfiehlt dem Deutschen Bundestag, die Bundesregierung, in ihrem Bemühen zu unterstützen, den Komplex „Mensch und Technik" weiterhin intensiv mit dem Ziel zu untersuchen, die Bedienungs- und Wartungsfreundlichkeit der Anlagen zu verbessern sowie eine rasche Erkennung des Anlagenzustandes und eine angmessene Reaktion bei Störungen zu gewährleisten. Die Bundesregierung sollte veranlassen, daß die Ergebnisse dieser Untersuchungen auf ihre sicherheitstechnische Bedeutung hin geprüft und im erforderlichen Umfang in die Praxis umgesetzt werden.

Im Hinblick auf einen eventuellen forcierten Zubau von Kernkraftwerken im Sinne der von der Kommission betriebenen Phase „Kernenergie II" müßte sichergestellt werden, daß bei mehr Reaktoren nicht mehr Unsicherheit durch menschliches Verhalten zu erwarten wäre, und gezeigt werden, durch welche technischen, organisatorischen und Ausbildungsmaßnahmen dieses gewährleistet werden könnte.

### 3.3.4 Zur Aufstellung differenzierender Gesundheitsstatistiken

Um detaillierte Informationen über zivilisatorisch bedingte Schädigungen erhalten zu können, empfiehlt *die Mehrheit der Kommission* dem Deutschen Bundestag, die Voraussetzungen dafür zu schaffen, daß eine differenzierende Gesundheitsstatistik vor allem von Krebsneuerkrankungen aufgestellt werden kann. Die für diese Statistik erforderlichen Untersuchungen sollten auf das gesamte Bundesgebiet erstreckt werden.

### 3.3.5 Zur Zusammenarbeit mit Nachbarländern

Die Auswirkungen von schweren Unfällen in Kernkraftwerken können bei den geographischen Verhältnissen Europas mehrere Länder zugleich betreffen. Deshalb sollte jedes Land daran interessiert sein, daß auch in seinen Nachbarländern ein möglichst hoher Sicherheitsstandard realisiert wird.

*Die Kommission* empfiehlt dem Deutschen Bundestag, die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Standortplanung, der Reaktorsicherheit und des Katastrophenschutzes insbesondere mit den an die Bundesrepublik Deutschland angrenzenden Ländern zu unterstützen. Dabei sollten einheitliche Kriterien und Maßstäbe erarbeitet und angewandt werden. Die Bundesregierung sollte bemüht sein, diese Zusammenarbeit so bald wie möglich völkerrechtlich und im europäischen Gemeinschaftsrecht auf verbindliche rechtliche Regelungen zu gründen.

### 3.3.6 Zum Katastrophenschutz und zur Standortplanung[2])

Dem Deutschen Bundestag wird empfohlen, den Ländern gegenüber die Erwartung zum Ausdruck zu bringen, für die Koordinierung der nach einem Unfall in einer kerntechnischen Anlage eventuell erforderlichen Maßnahmen wirkungsvolle Katastrophenschutzpläne auszuarbeiten bzw. fortzuschreiben. Unter Abwägung der Risiken, die mit einer Erprobung dieser Pläne und der Bevölkerung verbunden wären, kann

---

[2]) Die nachstehenden Empfehlungen gibt die Kommission bei drei Enthaltungen.

*die Kommission* eine solche Erprobung nur in begrenztem Umfang empfehlen. Dagegen empfiehlt sie, zusätzlich zu diesen Plänen Handlungsanweisungen für die betroffene Bevölkerung auszuarbeiten und bekanntzugeben.

*Die Kommission* empfiehlt weiterhin, daß Stabsrahmenübungen zwischen den Betreibern und den für den Katastrophenschutz zuständigen Behörden in der Umgebung von kerntechnischen Anlagen durchgeführt werden.

Bei der Auswahl der Standorte von Kernkraftwerken sollte auch weiterhin im Interesse eines effektiven Katastrophenschutzes dem Gesichtspunkt einer möglichst geringen Besiedlungsdichte im engeren Umkreis[3]) ein hohes Gewicht beigemessen werden.

### 3.3.7 Zu den Faktoren, die das Risiko bestimmen

*Eine Minderheit der Kommission* greift die oft gestellte Frage auf, inwieweit eine kleine Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Unfällen als dominierender Faktor für die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Schadensvorsorge herangezogen werden könne. Die Grenzen einer Schadenserfassung mit statistischen Mitteln, z. B. für Einflüsse des Faktors Mensch sowie die Schwierigkeiten bei der Eingrenzung des Zeitpunktes für das Auftreten von Schadensereignissen rechtfertigen diese Fragestellung.

Um eine Orientierung über technisch mögliche Schutzziele für die Schadensvorsorge zu erhalten, könne auf Bereiche der konventionellen Technik, z. B. den Brandschutz, zurückgegriffen werden. Dort fänden drei Indikatoren zur Eingrenzung der Risiken Verwendung: die Menge brennbarer Stoffe im Brandabschnitt, zuverlässige aktive Maßnahmen zur Verhinderung und Bekämpfung von Bränden sowie passive Baumaßnahmen in Form von Mauern mit ausreichenden Zeitwiderstandsbeiwerten gegen zu schnelle Ausbreitung des Brandes.

Diese drei Indikatoren dürfen sinngemäß auch auf Kernkraftwerke übertragbar sein.

Diese Minderheit der Kommission hält es daher für überprüfenswert, neben dem gewichtigen, betriebsorientierten Schutzziel, die Wahrscheinlichkeit für Störfälle zu minimieren, ergänzende – nicht ersetzende – Indikatoren für die Eingrenzung von Risiken für die Bevölkerung entwickeln zu lassen. Diese könnten insbesondere schadensbegrenzende Maßstäbe, wie den biologisch wirksamen Schadstoffinhalt eines Systems und die Freisetzungs- bzw. Verteilungsgeschwindigkeit von Schadstoffen bei Unfällen über naturgesetzlich wirkende (passive) Sicherheitseinrichtungen zum Inhalt haben. Die Entwicklung der letztgenannten Indikatoren dürfte eine Voraussetzung dafür darstellen, daß z. B. administrative Notfallschutzmaßnahmen aus zeitlicher Sicht auch greifen. Der Nachweis der Effizienz von Notfallmaßnahmen werde dadurch möglich. Der Maßstab „Schadstoffinhalt eines Systems" könne so-

---

[3]) Prof. Dr. Dr. G. Altner, Prof. Dr. D. von Ehrenstein, Prof. Dr. K.-M. Meyer-Abich, Abg. H. B. Schäfer und Abg. R. Ueberhorst machen geltend, daß die Worte „im engeren Umkreis" durch „im genügend großen Umkreis" ersetzt werden müssen, da sie der Meinung sind, daß der Sicherheitsabstand zwischen einem Kernkraftwerk und größeren Siedlungen eine den Sicherheitskriterien entsprechende ausreichende Mindestgröße haben muß.

wohl als grundsätzliche Entscheidungshilfe bei der Bewertung künftiger kerntechnischer Entwicklungen (Brennstoffkreislauf, Endlager) als auch bei Veränderungen bestehender Anlagen (z. B. Kompaktlager) herangezogen werden.

## 3.4 Empfehlungen zu längerfristigen Forschungsvorhaben

### 3.4.1 Zur „Deutschen Risikostudie Kernkraftwerke"

*Die Kommission* hat die veröffentlichten Ergebnisse der ersten Phase der „Deutschen Risikostudie Kernkraftwerke" im Verlauf ihrer Arbeiten zur Kenntnis genommen. Sie sieht darin einen bedeutenden Beitrag zur besseren Beschreibung der technischen Risiken von Kernkraftwerken und einen wichtigen Schritt in der wissenschaftlichen Entwicklung zur quantitativen Risikoeinschätzung.

Zur weiteren Arbeit an der Deutschen Risikostudie (Phase II) gibt *die Kommission* folgende Empfehlungen:

Mit der zweiten Phase der Deutschen Risikostudie sollten unter Berücksichtigung der Kritik an der Rasmussen-Studie – und der im ersten Teil der Deutschen Risikostudie zusätzlich erkannten Schwachstellen – die Methoden der Risikoabschätzung weiterentwickelt, die Rechenmodelle verbessert und dabei die neuen Erkenntnisse der Risikoforschung berücksichtigt werden. Außerdem sollte die Tragfähigkeit der Aussagen der bereits abgeschlossenen ersten Phase der Deutschen Risikostudie überprüft werden.

Auf der Grundlage der vorliegenden Ergebnisse der Deutschen Risikostudie empfiehlt die Kommission im einzelnen:

- zu prüfen, inwieweit die Ergebnisse der Deutschen Risikostudie auf bestehende ältere Kernkraftwerke in der Bundesrepublik Deutschland übertragbar sind;
- das Risiko von Bränden innerhalb der Anlage und Einwirkungen von außen (Erdbeben, Flugzeugabsturz, chemische Explosionen) zu untersuchen;
- die Auswirkungen von Kompaktlagern auf das Schadenspotential und das Risiko zu untersuchen;
- den Versuch einer besseren Quantifizierung des Risikobeitrages von menschlichem Fehlverhalten und nicht geplanten Eingriffen des Betriebspersonals zu unternehmen;
- die Möglichkeit zu prüfen, den Risikobeitrag von Sabotage oder Gewalthandlungen im Falle von Krieg zu quantifizieren;
- das Risiko beim Versagen von geplanten Katastrophenschutzmaßnahmen in die probabilistischen Überlegungen einzubeziehen;
- eine genauere Beschreibung der Schadensauswirkungen auf die Umgebung kerntechnischer Anlagen bei Unfällen (z. B. radioaktive Verseuchung weiter Landflächen) – auch unter Berücksichtigung naturgesetzlicher Wirkungszusammenhänge und organisatorischer Maßnahmen – zu versuchen.

Die Mehrheit der Kommission möchte mit C. F. von Weizsäcker darauf hinweisen, „daß es in öffentlich kontroversen Problemen zweckmäßig ist, dieselbe Frage von wenigstens zwei Arbeitsgruppen untersuchen zu lassen, deren bisherige Arbeiten die Vermutung nahelegen, ihre natürlichen Tendenzen oder auch ihre möglichen Abhängigkeiten wiesen sie bezüglich der erwarteten Resultate der Studie in entgegengesetzte Richtung. Soweit solche Studien im Resultat übereinstimmen, ist die Vermutung, sie hätten recht, etwas besser begründet als ohne diese gegenseitige Kontrolle. Soweit sie nicht übereinstimmen, liegen dann die Argumente für und wider klarer auf dem Tisch. Die Verzögerung, die ein solches Verfahren mit sich bringt, ist zwar manchmal technisch von Nachteil, macht sich aber politisch gleichwohl bezahlt“[4]).

Für die Deutsche Risikostudie erscheint der *Mehrheit der Kommission* eine Berücksichtigung unterschiedlicher Expertenmeinungen als der vernünftigste Weg zur Abstützung der Annahmen und Ergebnisse. Dies kann nach Ansicht dieses Teils der Kommission am besten dadurch gewährleistet werden, daß an der Erstellung der zweiten Phase der Deutschen Risikostudie Fachleute beteiligt werden, die unterschiedliche Einstellungen zur Kernenergienutzung haben.

Mit dem Ausschuß für Forschung und Technologie des Deutschen Bundestages ist die Mehrheit der Kommission der Ansicht, daß auch die erstrebte öffentliche Akzeptanz der Deutschen Risikostudie dadurch gefördert wird, daß in die Arbeiten zu der notwendigen Kontrollphase II „auch qualifizierte Wissenschaftler einbezogen werden, die der Nutzung der Kernenergie skeptisch gegenüberstehen“[5]).

Zu diesem Beschluß erklärte das Bundesministerium für Forschung und Technologie, „ein Expertengespräch zur Reaktorsicherheitsforschung habe gezeigt, daß ein besonderes Bedürfnis bestehe, die Mitwirkung von solchen Wissenschaftlern zu organisieren, die der Nutzung der Kernenergie skeptisch gegenüberstünden. Dies sei auch eine Möglichkeit, den dort vorhandenen Sachverstand in die Studie miteinzubeziehen. Gerade in einem solchen Projekt könnten Wissenschaftler mit unterschiedlichen Ausgangspositionen zu einer sinnvollen Zusammenarbeit zusammengeführt werden“[6]).

*Eine Minderheit der Kommission* ist dagegen der Meinung, daß es allein auf Sachverstand als Auswahlkriterium für die Durchführung von Risikostudien ankomme. Eine bestimmte Einstellung zur Kernenergienutzung könne deshalb nicht als zusätzliches Auswahlkriterium herangezogen werden.

---

[4]) C. F. von Weizsäcker, Wege in der Gefahr (Hanser, 1976), S. 41.

[5]) Vgl. Beschluß des Ausschusses für Forschung und Technologie, 8. Wahlperiode, Kurzprotokoll der 38. Sitzung vom 15. November 1978, S. 20, und Kommissionsvorlage II/S/17 (Anlage 5 im Materialienband).

[6]) Vgl. Kurzprotokoll der 38. Sitzung des Ausschusses für Forschung und Technologie vom 15. November 1978, 8. Wahlperiode, S. 17.

### 3.4.2 Zur Reduktion von Risiken und zur Begrenzung des Schadensausmaßes bei Unfällen

Im Hinblick auf die Reichweite moderner Energiesysteme steht in der heutigen Energiedebatte die Begrenzung des maximal möglichen Schadensausmaßes von Unfällen in Energiesystemen im Vordergrund des Interesses. Eine solche Begrenzung bedarf der besonderen Erörterung.

Es scheint zuzutreffen, daß jedwedes Energiesystem mit großen und global wirksamen Schadensmöglichkeiten verbunden ist, wenn es nur genügend groß ist. Der Übergang zu fossilen Brennstoffen sehr geringen Heizwertes, die Bereitstellung großer Mengen an Materialien für die Anlagen großer zentraler Einrichtungen zur Nutzung der Sonnenenergie, Rückwirkungen auf die oberen Schichten der Stratosphäre, das Kohlendioxid-Problem und andere Probleme großer Energiesysteme weisen darauf hin.

Hier ist jedoch die Nutzung der Kernenergie von besonderem Interesse. Häufig wird davon ausgegangen, daß die bloße Existenz großer Mengen toxischer bzw. strahlentoxischer Substanzen an sich schon zur quantitativen Charakterisierung des maximal möglichen Schadensausmaßes genügt. Demgegenüber kommt es zur Abschätzung eines solchen Schadensausmaßes nicht nur auf das bloße Vorhandensein, sondern entscheidend auf die vernünftigerweise zu unterstellenden Freisetzungs- und Verteilungsprozesse an.

Um zu einer Begrenzung des so verstandenen Schadensausmaßes zu kommen, wurde bis Ende der 50er Jahre das Konzept des „Größten Anzunehmenden Unfalls" (GAU) verfolgt. Dieses Konzept geht von der Vorstellung aus, das Schadenausmaß vor allem durch bauliche Maßnahmen (Beeinflussung möglicher Freisetzungsmechanismen) zu begrenzen. Demgegenüber ist seit Anfang der 60er Jahre der Wunsch in den Vordergrund getreten, durch ingenieurtechnische Maßnahmen auch die Eintrittswahrscheinlichkeit für Schadensfälle zu reduzieren. Damit einher ging seit Mitte der 60er Jahre die Entwicklung rigoroser quantitativer Verfahren zur Abschätzung des Funktionierens solcher Maßnahmen, d. h. bei der Zuverlässigkeit der in Rede stehenden Anlagen. Das hat zu neuen vertieften Einsichten in Sicherheitserfordernisse geführt, die wiederum ihrerseits solche Wahrscheinlichkeitsmethoden noch stärker in den Vordergrund haben treten lassen und eine bessere Beschreibung des Unfallrisikos möglich gemacht haben.

Auch nach heutiger Konstruktionsweise ist das maximale naturgesetzlich mögliche Schadensausmaß insbesondere durch die mit baulichen Maßnahmen erreichte Eindämmung des zeitlichen Freisetzungsvermögens von Schadenspotentialen begrenzt. Eine weitergehende Verminderung des Risikos und eine weitergehende Begrenzung des maximalen Schadensausmaßes könnte jedoch mit Rücksicht auf die Gewichtung in der Öffentlichkeit überdenkenswert sein.

Maßnahmen, die zur Risikoreduktion beitragen können, lassen sich in zwei Gruppen einteilen. Sie dienen entweder zur

– *Unfallverhinderung,*
  dies sind Maßnahmen, die eine Beschädigung oder ein Schmelzen des Reaktorkerns verhindern,

oder zur

– *Schadenseindämmung,*
  dies sind Maßnahmen, die die Folgen eines Kernschmelzens eingrenzen und eine gefährliche Freisetzung von Radioaktivität in die Umgebung auch nach einem Kernschmelzen verhindern.

In der Reaktorsicherheitstechnik wurden Maßnahmen zur Unfallverhinderung immer als vorrangig angesehen. Der dabei gegebene, klar definierbare Anlagenzustand erlaubt ein gezieltes und wirkungsvolles Eingreifen der Sicherheitseinrichtungen. Wo die inzwischen vorliegenden Erfahrungen und die systemtechnischen Analysen Verbesserungsmöglichkeiten erkennen lassen, sollten sie durch Ertüchtigung oder gegebenenfalls Ergänzung der Sicherheitssysteme realisiert werden. So kann in jedem Fall die größte sicherheitstechnische Wirkung erzielt werden.

*Ein Teil der Kommission* legt besonderen Wert auf inhärente Sicherheitseigenschaften und auf passiv wirkende Sicherheitseinrichtungen. Inhärente Sicherheitseigenschaften sind naturgesetzlich vorhandene Eigenschaften, die bei der Auslegung genutzt werden. Beispiele sind eine ausreichend niedrige Leistungsdichte eines Reaktorkerns, so daß kein oder nur ein langsames Schmelzen erfolgen kann, oder der negative Temperaturkoeffizient, der zu einer Unterbrechung oder Verminderung der Kettenreaktion bei Ansteigen der Temperatur im Reaktorkern führt. Passiv wirkende Sicherheitseinrichtungen sind solche technische Vorkehrungen, die ohne in Tätigkeit zu setzende oder zu haltende bewegliche Maschinenteile ihre Sicherheitsaufgabe mit Hilfe inhärenter Eigenschaften erfüllen. Beispiele sind die Kühlung eines Reaktorkerns durch Naturumlauf des Kühlmittels, anstatt mit Pumpen, oder der Einschluß von Radioaktivität in einem geschlossenen Containment ohne zu betätigende Lüftungsklappen.

Nach Meinung dieses Teils der Kommission haben die Erfahrungen aus dem bisher schwersten Störfall im Kernkraftwerk TMI 2 bei Harrisburg Reserven und Grenzen insbesondere von aktiven Sicherheitsvorkehrungen deutlich gemacht. Als Grund für die Bevorzugung passiver Sicherheitseinrichtungen wird insbesondere die durch Erfahrung abstützende Wirkungsweise genannt, die gegenüber menschlichen Bedienungsfehlern wenig sensibel sei. Auch in den „Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke" des Bundesministers des Innern wird – in Kriterium 1.1 – passiven Sicherheitseinrichtungen gegenüber aktiven Sicherheitseinrichtungen der Vorzug gegeben.

Demgegenüber legt *ein anderer Teil der Kommission* in diesem Zusammenhang Wert auf folgende Feststellungen: Was die Zuverlässigkeit aktiver Systeme betreffe, so sei sie für den Außenstehenden weniger durchsichtig als beispielsweise die Zuverlässigkeit und Wirksamkeit passiver Einrichtungen. Es bestehe daher die Nei-

gung, aktive Maßnahmen zur Unfallverhinderung eher in Frage zu stellen als mögliche, scheinbar einfache Maßnahmen zur Schadenseindämmung, vor allem wenn sie auf passiven Elementen aufgebaut seien. Tatsächlich erfordere aber der sichere Einschluß eines geschmolzenen Kerns die Berücksichtigung von Prozessen in einem chemisch-physikalischen Grenzbereich, aus dem theoretische Kenntnisse und praktische Erfahrungen nur sehr begrenzt vorlägen.

*Die gesamte Kommission* ist jedoch der Ansicht, daß, wenn zusätzliche gezielte Maßnahmen zur Eindämmung der Schadensfolgen eines Kernschmelzunfalls – auch unter dem politischen Gesichtspunkt – für sinnvoll und notwendig gehalten werden, sowohl nach den Erfahrungen aus TMI, als auch nach den Erkenntnissen der durchgeführten Risikoanalysen ein Ansatzpunkt vor allem darin zu sehen ist, die Dichtheit des Sicherheitsbehälters auch nach einem Kernschmelzunfall zu erhalten. Hierdurch kann die Freisetzung der aus dem Kern ausgetretenen radioaktiven Stoffe in die Umgebung entscheidend begrenzt werden.

Nach heutigem Kenntnisstand müssen schadenseindämmende Maßnahmen vor allem darauf abzielen, die im Zeitbereich von Stunden bis Tagen nach einem Kernschmelzen im Sicherheitsbehälter zu erwartenden Vorgänge so zu beeinflussen, daß auch langfristig ein Versagen des Sicherheitsbehälters nicht auftritt.

Daher werden Untersuchungen darüber empfohlen, ob und auf welche Weise ein Durchschmelzen des Fundaments und eine Beschädigung der Sicherheitshülle durch Überdruck im Laufe eines Kernschmelzunfalls verhindert werden können.

Zur Diskussion stehen in dieser Hinsicht die folgenden Maßnahmen:

1. *Änderungen der baulichen Gestaltung im unteren Bereich des Sicherheitsbehälters und an der Fundamentplatte*

Bei den gegenwärtigen Kernkraftwerken ist nicht auszuschließen, daß der geschmolzene Kern nach dem Durchdringen des Reaktorbehälters im Sicherheitsbehältersumpf mit Wasser in Berührung kommt. Die physikalischen und chemischen Vorgänge beim Kontakt der Schmelze mit dem Sumpfwasser tragen – gemeinsam mit der Energieentbindung beim Eindringen der Schmelze in die Betonstrukturen – wesentlich zur Wasserdampf- und Wasserstoffentwicklung und damit zu einer Erhöhung des Druckes im Sicherheitsbehälter bei.

Daher könnte eine Verminderung des Druckaufbaus wahrscheinlich bereits dann erreicht werden, wenn durch entsprechende Konstruktionsänderungen bei neu zu errichtenden Anlagen einen Kontakt zwischen geschmolzenem Kern und Sumpfwasser vermieden wird.

Ob darüber hinausgehende Änderungen an der Konstruktion im unteren Bereich des Sicherheitsbehälters oder an der Fundamentplatte dazu beitragen können, eine die Integrität des Sicherheitsbehälters gefährdende Wasserdampf- und Wasserstoffentwicklung und ein Durchschmelzen des Kerns durch das Gebäudefundament extrem unwahrscheinlich zu machen oder völlig auszuschließen, kann erst aufgrund weitergehender Untersuchungen beurteilt werden.

*2. Begrenzung des Druckaufbaus im Sicherheitsbehälter durch Wärmeabfuhr bzw. Druckentlastung*

Der Druckanstieg im Sicherheitsbehälter kann durch eine Verminderung des Energietransfers aus der Kernschmelze in die Sicherheitsbehälteratmosphäre begrenzt werden. Darauf – und auf die Verhinderung des Durchschmelzens des Fundaments – zielen die unter 1. angesprochenen Maßnahmen.

Weitere Möglichkeiten zur Druckbegrenzung bzw. -reduzierung bestehen darin, Wärme aus der Sicherheitsbehälteratmosphäre abzuführen bzw. eine Druckentlastung vorzusehen.

a) Wärmeabfuhr
Zur Diskussion steht vor allem eine Wärmeabfuhr durch Besprühen der Stahlhülle von außen.

Die Wärmeabfuhr könnte – alternativ oder zusätzlich – z. B. auch durch ein verstärktes Sprühsystem innerhalb des Sicherheitsbehälters erfolgen. Vorteile und Nachteile der verschiedenen Systeme sollten im einzelnen untersucht werden.

b) Druckentlastung
Zur Begrenzung der radiologischen Folgen, die mit einer Druckentlastung verbunden wären, käme eine Ableitung des spaltproduktbefrachteten Wasserdampf-Gas-Gemisches nur über Filter in die Umgebung, in einen zweiten Sicherheitsbehälter oder in ein Druckunterdrückungssystem in Frage.

Wenngleich es zweckmäßig ist, Überlegungen auch in diese Richtung weiter zu verfolgen, erscheinen grundsätzlich die unter den Punkten 1. und 2. a) angesprochenen Maßnahmen sinnvoller. Sie haben den Vorteil, daß eine Verschleppung radioaktiver Stoffe in Bereiche außerhalb des Sicherheitsbehälters vermieden wird.

Die unter 1. und 2. diskutierten Maßnahmen können aber grundsätzlich nur dann eine wesentliche Schadenseindämmung bewirken, wenn bei Störfällen der Abschluß der Durchdringungen durch den Sicherheitsbehälter, insbesondere der Lüftungskanäle, sichergestellt ist.

Daher sollte untersucht werden, ob und auf welche Weise die Zuverlässigkeit von Sicherheitsbehälterabschlüssen erhöht werden kann, z. B. indem – soweit technisch möglich – passiv bzw. nach dem Fail-Safe-Prinzip arbeitende Systeme angewandt werden.

*Die Mehrheit der Kommission* hält schließlich u. a. folgende Ansatzpunkte einer weiteren Forschung und Entwicklung für geeignet, die Möglichkeiten zur Sicherheitsverbesserung durch inhärente Eigenschaften und passive Einrichtungen zu klären:

- Die unterirdische Bauweise von Kernkraftwerken;
- die Kühlung des Reaktorkerns anstelle mit aktiven Pumpen über passiven Wärmeabfluß in Abstimmung mit der Leistungsdichte des Kerns;

- die Optimierung von Reaktorsystemen und Brennstoffkreisläufen hinsichtlich ihres Inhalts an biologisch wirksamen Schadstoffen;
- die Verbesserung der zeitlichen Rückhaltefunktion von passiven Barrieren, insbesondere der Brennelementhüllen, auch im Bereich von Störfällen;
- die Begrenzung von Reaktivitätsexkursionen durch physikalische Vorkehrungen bzw. spezielle Anordnungen von Reaktorkernen.

  Anhand vorgegebener Bewertungskriterien (z. B. über die Indikatoren zum Risikobegriff) wäre der jeweilige Sicherheitsgewinn der einzelnen Maßnahmen zu ermitteln. Unter der Voraussetzung entsprechender positiver Ergebnisse sollte deren Umsetzung in die Praxis verfolgt werden.

# 4 Fragen zur Radioökologie

In den ersten Diskussionen zum Thema „Strahlenschutz" stellte die Kommission fest, daß die folgenden Themen unterschiedlicher Auffassungen bestehen:

a) Gefährdung der Gesundheit durch radioaktive Strahlung,

b) synergistische Effekte,

c) radiologische Berechnungen,

d) Messungen der Emissionen und Umgebungsüberwachung.

Die Kommission hat einen von einem Teil ihrer Mitglieder zu diesen Themen eingereichten Fragenkatalog außenstehenden Sachverständigen zur Beantwortung zugeleitet[7]). Die hierzu bereits eingegangenen Antworten konnten in der zur Verfügung stehenden Zeit nicht mehr ausgewertet werden[8]),[9]).

---

[7]) Kommissionsvorlagen II/S/17, II/K/20, II/K/21, II/K/22, II/K/23 (Anlagen 5 bis 9 im Materialienband).

[8]) Obwohl das Thema Strahlenschutz in der zurückliegenden Berichtsperiode nicht ausführlich behandelt werden konnte, halten es die Kommissionsmitglieder Prof. Dr. Dr. G. Altner und Prof. Dr. D. von Ehrenstein für unverzichtbar, angesichts der Bedeutung des Themas bestimmte Tatbestände als besonders problematisch hervorzuheben:

*Zur Gefährdung der Gesundheit durch radioaktive Strahlung*

Die bisher erfaßte Wirkung der radioaktiven Strahlung auf die Gesundheit werde unterschätzt. Weitere Auswirkungen über die Krebsgefährdung hinaus, wie beispielsweise genetische Schäden, seien bislang unzureichend erforscht.

Die Unterschiede in der individuellen Strahlensensibilität betrügen mehrere Größenordnungen und würden in den Abschätzungen kaum berücksichtigt. Wegen der leichten Einbaubarkeit in biologisches Material seien die Auswirkungen der umfangreichen emittierten Radionuklide Kohlenstoff-14 und Tritium besonders schwer zu erfassen. Die Abschätzung der Dosis-Wirkung-Beziehung für Krebserkrankungen unterliege in der internationalen Literatur einer erheblichen Schwankungsbreite; dementsprechend sei auch die Zahl der Krebsfälle infolge natürlicher Strahlenbelastung umstritten. Die Höhe der zur Zeit zulässigen Belastungshöchstwerte erscheine unakzeptabel – ebenso das Fehlen einer Begrenzung der Kollektivbelastung, die besonders wegen der langlebigen Isotope von großer Bedeutung sei.

*Zu synergistischen Effekten*

Bereits heute seien zahlreiche Verbindungen bekannt, die die Wirkung radioaktiver Substanzen erhöhen. Diese Synergismen müßten bei der Abschätzung radioaktiver Wirkungen stärker als bisher berücksichtigt werden. Mit der wachsenden Anzahl von Umweltchemikalien sei auch ein Ansteigen dieser Wechselwirkungen zu befürchten.

*Zu den radiologischen Berechnungen*

Die Berechnungen zur Strahlenbelastung durch radioaktive Emissionen vernachlässigten bei der Bestimmung der meteorologischen Ausbreitung die Schwankungsbreite der Daten und die Unsicherheit des Rechenmodells, was insbesondere bei Kurzzeitemissionen zu sehr hohen Unterschätzungen führen könne. Die radioökologischen Berechnungen ließen überdies eine Reihe von Belastungspfaden außer acht und verwendeten in vielen Fällen, insbesondere bei ökologischen Transferprozessen, zu niedrige Rechenfaktoren. Bei der Festlegung der in die Berechnung eingehenden Daten werde die große Streuung der Werte nicht annähernd hinreichend berücksichtigt, weshalb die Möglichkeit bestehe, daß mit der Berechnung die wirkliche Belastung bedeutend zu niedrig angesetzt werde.

Schließlich würden in den radioökologischen Berechnungen wichtige Bevölkerungsgruppen vernachlässigt sowie die Gesamtbelastung der Bevölkerung nicht angegeben.

*Zu Messungen der Emissionen und Umgebungsüberwachung*

Die bei der Emissionsüberwachung angewandten Meßverfahren wiesen zahlreiche Mängel auf. Sie erfaßten nicht hinreichend die Menge der abgegebenen Radionuklide (z. B. wegen mangelhafter Instrumentierung und systematisch möglicher Abweichungen sowie wegen Sekundärkreisemissionen), das Spektrum und die chemische Form der Radionuklide sowie die zeitliche Schwankung der Emissionsquellstärke von $\alpha$- und $\beta$-Strahlern.

Die Umgebungsüberwachung erfasse wichtige Belastungspfade nicht und sei überdies in ihrem Umfang unzureichend. Die Nachweisgrenze der Umgebungsüberwachung liege darüber hinaus so hoch, daß bereits über einen einzigen Belastungspfad Strahlenbelastungen in der Größenordnung der zulässigen Grenzwerte auftreten könnten, ohne durch die Umgebungsüberwachung entdeckt worden zu sein (vgl. zu den indizierten Problemen den Fragenkatalog in Kommissionsvorlage II/S/17).

*Schlußfolgerungen*

Im Blick auf die skizzierte Problemlage leiteten Prof. Dr. Dr. G. Altner und Prof. Dr. D. von Ehrenstein einen Katalog von Forderungen ab:

1. Die von der Betreiberseite immer wieder angegebene reale Maximalbelastung der Bevölkerung von 1 mrem/a solle als Zielperspektive für eine neu zu setzende Obergrenze durch Emissionen aus kerntechnischen Anlagen genommen werden. Es sei nämlich nicht auszuschließen, daß im Zuge des Ausbaus der Atomenergienutzung die bislang geltenden Obergrenzen doch voll ausgeschöpft werden, was nicht akzeptabel sei.
2. Da die von den derzeit laufenden Anlagen abgegebenen Emissionsmengen sehr starke Unterschiede aufwiesen, sollten für die stärker emittierenden Anlagen Maßnahmen zur Reduzierung der radioaktiven Abgaben getroffen werden. In diesem Sinn sei auch eine Rückhaltung von bisher nicht gefilterten Emissionen zu erwägen.
3. Generell empfehlenswert sei die Entwicklung und Testung der unterirdischen Bauweise von Reaktoren und Zwischenlagern.

   Der Vollzug dieser Maßnahmen würde im Kriegs- und Krisenfall die Freisetzung des radioaktiven Potentials aus kerntechnischen Anlagen erschweren und so zusätzliche Sicherheiten bieten. Ebenso sei für alle weiterhin oberirdisch arbeitenden Reaktoren die Einrichtung von unterirdischen Ausweichlagern vorzusehen. Im Kriegs- und Krisenfall müßte die unverzügliche Verbringung aller Brennelemente dorthin erfolgen.
4. Die von Prof. Dr. Dr. G. Altner und Prof. Dr. D. von Ehrenstein empfohlenen Schutzmaßnahmen basieren auf der Voraussetzung, daß ein forcierter Neubau von Kernkraftwerken nicht vertretbar sei, für die laufenden Anlagen aber ein zusätzliches Maß an Sicherheitsvorkehrungen verwirklicht werden müßte. Ein Zubau an Leichtwasserreaktoren könne nur unter der Voraussetzung verantwortet werden, daß eine geschlossene Entsorgungsvariante, bestehend aus Zwischenlager- und Endlagermöglichkeit, im kleintechnischen Maßstab demonstriert und im Sinne der oben erhobenen Sicherheitsfragen als einwandfrei erwiesen ist.

[9]) Prof. Dr. A. Birkhofer nimmt zu den angesprochenen Fragen wie folgt Stellung:

*Auswirkungen ionisierender Strahlen*

Über die Auswirkungen ionisierender Strahlen auf die Gesundheit liegen zahlreiche Ergebnisse von exponierten Personengruppen und von Tierexperimenten vor, die eine konservative Abschätzung

möglicher Strahlenschäden gestatten. Das gilt auch in bezug auf genetische Schäden, sowie für die Auswirkungen von Kohlenstoff-14 und Tritium. In diesem Zusammenhang ist besonders darauf hinzuweisen, daß selbst in Japan bei den Personengruppen, die von Atombombenabwürfen betroffen wurden, bis dato keine zusätzlichen genetischen Schäden im Vergleich mit anderen Personengruppen statistisch nachgewiesen werden konnten.

Die vorliegenden Ergebnisse wurden von internationalen Expertengruppen ausgewertet (BEIR-Report 1972, USNCEAR-Bericht 1977), und mögliche Dosis-Wirkungs-Beziehungen diskutiert. Nach diesen Überlegungen muß heute die lineare Dosis-Wirkungs-Beziehung, die in der Bundesrepublik Deutschland zur Beurteilung möglicher Auswirkungen radioaktiver Strahlung verwendet wird, als die ungünstigste Annahme zur Ermittlung der Auswirkungen von Strahlenexpositionen angesehen werden. In der internationalen wissenschaftlichen Literatur sind darüber hinaus Unterschiede bei der Abschätzung der Zahl möglicher Krebsfälle nach einer Bestrahlung kleiner als eine Größenordnung. Letzteres gilt auch für Unterschiede in bezug auf die individuelle Strahlensensibilität von gesunden Personen.

In der Bundesrepublik Deutschland sind die Dosisgrenzwerte für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Abluft und dem Abwasser aus kerntechnischen Anlagen in § 45 StrlSchV als Individualwerte festgelegt, die auch an der ungünstigsten Einwirkungsstelle eingehalten werden müssen. Durch die weitere Verteilung der radioaktiven Stoffe durch Transportvorgänge in der Atmosphäre und im Vorfluter werden an allen anderen Orten niedrigere Strahlenexpositionen hervorgerufen. Das Konzept der Individualdosis führt somit zwangsläufig auch zu einer Beschränkung der Bevölkerungsdosis. Die Erfahrung mit in Betrieb befindlichen Kernkraftwerken hat gezeigt, daß die mittlere Dosis in der Umgebung dieser Anlagen kleiner oder gleich 1 mrem/a ist. Dieser Wert liegt innerhalb der Schwankungsbreite der natürlichen Strahlenbelastung.

*Synergistische Effekte*

Eine Vielzahl strahlenbiologischer Untersuchungen hat ergeben, daß die biologische Wirkung ionisierender Strahlen durch chemische Substanzen modifiziert werden kann. So gibt es Stoffe, die Strahleneffekte abschwächen oder die Erholung von Strahlenschäden beschleunigen können. Andererseits kann die biologische Strahlenwirkung durch chemische Stoffe auch verstärkt werden. Insgesamt gesehen kann also nicht davon ausgegangen werden, daß Schadstoffe grundsätzlich eine Steigerung der Strahlenwirkung herbeiführen.

Prinzipiell können synergistische Effekte nur auftreten, wenn folgende Voraussetzungen gleichzeitig erfüllt sind:

1. die chemische Verbindung muß zur Gruppe derjenigen Stoffe gehören, die geeignet ist, synergistische Effekte hervorzurufen;
2. ausreichende Konzentration des konventionellen, nicht radioaktiven Schadstoffes;
3. ausreichende Strahlenexposition.

Die 1. Bedingung wird nur von wenigen Stoffen erfüllt, wie experimentell gefunden wurde. Auch wenn diese Stoffe in ausreichender Konzentration vorliegen, so sind die durch den bestimmungsgemäßen Betrieb von kerntechnischen Anlagen verursachten Strahlendosen zu gering, als daß ein synergistischer Effekt auftreten könnte. Aufgrund des Verhältnisses der natürlichen Strahlenexposition aus kerntechnischen Anlagen würde in jedem Fall ein synergistischer Effekt zuerst durch die natürliche Strahlung ermöglicht, und die eigentliche und allenfalls vermeidbare Ursache dafür wäre dann der künstlich erzeugte Schadstoff, und nicht die natürliche Strahlung, weil diese unvermeidbar ist.

*Ermittlung von Strahlenexpositionen*

Zur Berechnung von Strahlenexpositionen durch die Ableitung radioaktiver Stoffe aus kerntechnischen Anlagen werden in der Bundesrepublik Deutschland international akzeptierte Modelle verwendet, die auf den seit Ende des 2. Weltkrieges durchgeführten umfangreichen radioökologischen Untersuchungen basieren. Um die Auswirkungen auf die Umgebung beurteilen zu können, werden dabei grundsätzlich alle in Frage kommenden Nuklide erfaßt, sowie alle relevanten Expositionspfade berücksichtigt. Neben standortunabhängigen werden besonders standortspezifische Expositionspfade detailliert analysiert. Zur Festlegung der in die Rechnung eingehenden Parameter werden die umfangreichen in der internationalen Literatur veröffentlichten Ergebnisse experimenteller Untersuchungen über den Transfer von Radionukliden über terrestrische und aquatische Nahrungsketten unter Beachtung der ökotop-spezifischen Einflüsse laufend ausgewertet, die Ökotopeigenschaften durch Messungen am Standort ermittelt und in jüngster Zeit durch experimentielle Bestimmungen der wichtigen Transferfaktoren Boden/Bewuchs ergänzt.

Die Konzentration der emittierten Radionuklide in den bodennahen Luftschichten wird unter Verwendung eines international anerkannten Modells berechnet, das sich über Jahrzehnte bei der Immissionsprognose für konventionelle Schadstoffe bewährt hat. Die Grenzen für die Anwendung die-

# 5 Vergleich mit Risiken anderer Energiesysteme

Der Auftrag der Enquete-Kommission beinhaltet, bei der Erarbeitung von Akzeptanzkriterien für die Kernenergie Risiken anderer Energieträger vergleichend miteinzubeziehen.

Insbesondere in den Diskussionen zur Reaktorsicherheit ist die Notwendigkeit eines solchen Vergleiches und eines Vergleiches der Gesamtrisiken möglicher Kombinationen von Energiesystemen, so wie diese beispielsweise in den verschiedenen von der Kommission diskutierten energiepolitischen Pfaden dargestellt wurden, sichtbar geworden. Einigkeit herrschte darüber, daß dabei auch die gesellschaftlichen Risiken und die Risiken einer eventuellen Energiemangelsituation mitberücksichtigt werden müßten.

Die Enquete-Kommission konnte jedoch nicht auf umfassende wissenschaftliche Arbeiten zurückgreifen. Die vorliegenden Untersuchungen[10]) über Risiken nichtnuklearer Energieträger und -systeme beschränken sich ausschließlich auf den Vergleich der Gesundheitsgefährdung durch verschiedene Arten der Energieerzeugung, und hier insbesondere auf die der Stromerzeugung. Noch unzureichender sind die Grundlagen für Aussagen über die Risiken erneuerbarer Energiequellen.

Bei der Mehrzahl der vorliegenden Untersuchungen ergeben sich für die statistisch zu erwartenden schweren Körperschäden durch die Stromerzeugung, einschließlich der gesamten Brennstoffkreisläufe und bei Kernkraftwerken ohne Rauchgasentschwefelung, für die Energieträger Kohle und Gas ungünstige Werte als für die

---

ses Ausbreitungsmodells sind seit langem bekannt und werden – falls erforderlich, z. B. bei Kurzzeitemissionen, – durch konservative Annahmen ausgeglichen. Die potentiellen Strahlenexpositionen müssen für alle kritischen Bevölkerungsgruppen – insbesondere Kleinkinder – über einen Zeitraum von 50 Jahren ermittelt und der Maximalwert pro Jahr in den Gutachten für den bestimmungsgemäßen Betrieb und für Störfälle aufgeführt werden. Insgesamt ist das hierbei verwendete Rechenmodell ein Instrumentarium zur konservativen Abschätzung potentieller Strahlenexpositionen.

*Emissions- und Immissionsüberwachung*

Die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminabluft wird durch eine umfangreiche Instrumentierung für die einzelnen Nuklidgruppen mit ausreichender Genauigkeit überwacht. Neben der Bilanzierung der insgesamt emittierten Aktivitäten wird der zeitliche Verlauf der Ableitungen mit Hilfe von Monitoren kontrolliert sowie durch nuklidspezifische Messungen die Zusammensetzung der Nuklidgemische bestimmt. Der Umfang der Messungen über den Zeitverlauf der Emissionen ist dem Zeitverhalten der einzelnen Nuklide in bezug auf die Auswirkungen auf die Umgebung angepaßt.

Die Ableitung radioaktiver Stoffe über die Abluft durch Leckagen aus dem Sekundärkreislauf wird konservativ durch Messung der Konzentration radioaktiver Stoffe im Sekundärkreislauf und des Wasserverlustes bestimmt. Zur Zeit werden weitere Regeln und Richtlinien erarbeitet, um den Umfang der Messungen zu erhöhen.

Die Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser wird durch Messung der Gesamtaktivität vor der Abgabe und durch nuklidspezifische Messungen bestimmt.

Die in der Umgebung kerntechnischer Anlagen durchzuführenden Immissionsmessungen sind in der Richtlinie des Bundesministers des Innern zur Emissions- und Immissionsüberwachung vom September 1979 festgelegt. Der Umfang der Messungen, einschließlich der vorgeschriebenen Nachweisgrenzen, ermöglichen eine ausreichende Kontrolle über die Einhaltung der Dosisgrenzwerte der Strahlenschutzverordnung über alle relevante Expositionspfade.

[10]) Vgl. Anlage 10 im Materialienband zur Kommission.

Kernenergie; einige Untersuchungen nennen dafür Schadenswerte in vergleichbarer Größenordnung wie die Kernenergie. Die betrachteten Untersuchungen schließen allerdings im Kernbrennstoffzyklus keine Störfälle bei der Wiederaufarbeitung und Endlagerung ein; ebenso unterliegt die Quantifizierung der gesundheitlichen Auswirkungen nichtradioaktiver Emissionen großen Unsicherheiten. Die Enquete-Kommission hat deshalb feststellen müssen, daß noch wesentliche Grundlagen für den von ihr angestrebten Vergleich fehlen. Dabei sind insbesondere die folgenden Ausgangsfragen von Wichtigkeit und bisher wenig ausgearbeitet:

- Welche Konsequenzen des Einsatzes der verschiedenen Energiesysteme werden als Risiken empfunden?
- Welches ist der geeignete Vergleichsmaßstab für die spezifischen Risiken einzelner Systeme? Lassen sich beispielsweise Landschaftsveränderungen durch die Anlegung von Stauseen, globale Klimaveränderungen, Genschädigungen durch radioaktive Strahlung, energiepolitisch denkbare soziale und militärische Konflikte miteinander vergleichen?
- Bis zu welchem Grad kann oder soll quantifiziert werden?
- Lassen sich häufige kleine Schäden mit seltenen großen Schäden direkt über Erwartungswerte vergleichen?
- Welches sind die gesellschaftlichen Risiken der Energiesysteme und wie sind sie relativ zu den anderen Risiken zu bewerten?

Auch wenn diese Fragen letztlich durch politische Wertentscheidungen zu beantworten sind, so sollten diese Entscheidungen doch nicht ohne die notwendigen wissenschaftlichen Vorarbeiten ergehen. Weiter bleibt die Tatsache, daß ein Teil der naturwissenschaftlichen Grundlagen für eine Bestimmung der Risiken erst unvollkommen erarbeitet ist.

Dieses gilt z. B. für das mit der Nutzung fossiler Brennstoffe verknüpfte Kohlendioxid-Problem. Es fehlt insbesondere das Wissen darüber, ab welchen Dimensionen des Einsatzes fossiler Brennstoffe es zu gefährlichen Klimaveränderungen kommen wird. Auch ist es bisher nicht gelungen, ein Rechenmodell des von zahlreichen Interdependenzen bestimmten Weltklimas zu erstellen, welches ausreichend fundierte Aussagen über die genaueren Konsequenzen einer kohlendioxid-induzierten Klimaveränderung erlaubt.

Vergleichbares gilt auch für die ökologischen Konsequenzen der Nutzung von Biomasse, für die eventuell in großem Maßstab durchgeführte Nutzung der Meereswärme tropischer Ozeane oder den großtechnischen Einsatz von Windkraftwerken.

Es ist zu erwarten, daß in den nächsten Jahren wesentliche Erkenntnisse auf diesem Gebiet gewonnen werden. Die wissenschaftlichen Voraussetzungen für einen von der Enquete-Kommission angestrebten Risikovergleich wären dann gegeben.

*Die Kommission* empfiehlt deshalb, Forschungsarbeiten auf diesen Gebieten zu intensivieren und öffentlich zu fördern, damit bei zukünftigen Entscheidungen für die Energiepolitik auf diese wissenschaftlichen Grundlagen zurückgegriffen werden kann.

# 6 Rechtsfragen der Reaktorsicherheit

## 1. Möglichkeiten einer Konkretisierung des § 7 Abs. 2 Nr. 3 AtG

Die Kommission hat die rechtswissenschaftliche Diskussion um eine Konkretisierung der für die Reaktorsicherheit geltenden Generalklausel des Atomgesetzes (§ 7 Abs. 2 Nr. 3) zum Anlaß genommen, Möglichkeiten und Grenzen einer solchen Konkretisierung überprüfen zu lassen. Hierzu ist aus dem Sekretariat der Kommission ein ausführliches Gutachten erstellt worden[11]).

Dieses zeigt insbesondere das Bedürfnis nach einer grundsätzlichen gesetzgeberischen Antwort auf die Frage „wie sicher ist sicher genug?". Eine solche gesetzgeberische Entscheidung müßte klar bezeichnen, wo die Grenze zwischen „erforderlicher" und „nicht mehr erforderlicher" Vorsorge gegen Schäden verläuft.

Zugleich werden jedoch auch die Schwierigkeiten einer solchen Grenzziehung verdeutlicht, die nicht im rechtlichen Raum, sondern in technisch-definitorischen Problemen begründet sind.

Skeptisch werden in dem Gutachten weiterhin solche Konkretisierungsvorschläge beurteilt, die auf eine wie auch immer geartete Verrechtlichung technischer Regelwerke hinauslaufen. Diese Skepsis gilt insbesondere auch gegenüber einem aus den 60er Jahren stammenden und in jüngster Zeit wieder aufgegriffenen Vorschlag, ein neues Verfassungsorgan zu schaffen, welches technische Regeln mit Gesetzeskraft verabschieden sollte.

Keine rechtlichen Bedenken werden dagegen geäußert, bedeutendere technische und organisatorische Einzelmaßnahmen im Gesetz oder in Rechtsverordnungen als Genehmigungsanforderungen festzuschreiben.

Des weiteren hat die Kommission eine Stellungnahme vom Bundesminister des Innern[12]) eingeholt, die zu dem Schluß kommt, die geltende Regelung des § 7 AtG habe sich bewährt, eine rechtliche Konkretisierung der dort verwandten unbestimmten Rechtsbegriffe sei nicht erstrebenswert. Der Bundesminister des Innern begründet dies unter Berufung auf das Bundesverfassungsgericht (Kalkar-Beschluß) insbesondere damit, daß die offene Fassung des § 7 Abs. 2 Nr. 3 AtG der Anpassung der Genehmigungsvoraussetzungen an die fortschreitende technische Entwicklung diene. Dadurch werde sichergestellt, daß der in § 1 Nr. 2 AtG niedergelegte Schutzzweck jeweils bestmöglich verwirklicht werde. Demgegenüber bestehe bei einer starren oder detaillierten Konkretisierung der sicherheitstechnischen Grundanforderungen im Gesetz oder in einer Verordnung die Gefahr, daß die Entwicklung der Sicherheitstechnik eingefroren oder behindert werde.

---

[11]) Kommissionsvorlage III/K/14 neu (Anlage 11 im Materialienband).

[12]) Kommissionsvorlage III/K/17 (Anlage 12 im Materialienband).

## 2. Nachbesserung und Bestandsschutz

Des weiteren ist in der Kommission die Frage aufgekommen, ob die rechtliche Regelung der Nachbesserung bzw. des Bestandsschutzes (§§ 17, 18 AtG) den technischen Sicherheitsfortschritt behindere. Eine im Sekretariat erarbeitete Stellungnahme[13]) gelangt zu dem Ergebnis, daß die einschlägigen Vorschriften des Atomgesetzes redaktionelle Unklarheiten aufweisen, die zu grundsätzlichen, bislang von der Rechtsprechung nicht entschiedenen Streitfragen geführt haben. Zumindest bei einer – vom Wortlaut her möglichen – weiten Auslegung müsse bei konsequenter Einhaltung des Gesetzes die Durchsetzung technischer Sicherheitsfortschritte über behördliche Nachrüstauflagen auf erhebliche Behinderungen durch eine ausgedehnte staatliche Entschädigungspflicht stoßen. In der Praxis seien diese Schwierigkeiten bislang nicht aufgetreten, weil die Behörden gütliche Einigungen mit den Betreibern gefunden hätten.

Schon aus Gründen gesetzlicher Klarheit wird in der Stellungnahme eine Neufassung der einschlägigen Bestimmungen für wünschenswert gehalten. Deren inhaltliche Ausgestaltung hänge von der politisch gewollten Lösung des Konflikts zwischen Betreiberinteressen und öffentlichen Sicherheitsinteressen ab. Eine solche Lösung könne u. a. zum Wegfall der bisher geltenden Entschädigungspflicht für nachträgliche (Sicherheits-)Auflagen führen. Verfassungsrechtlich wird dieses für unbedenklich gehalten.

In einer vom Bundesminister des Innern hierzu erbetenen Stellungnahme[14]) kommt zum Ausdruck, daß zwar rechtliche Zweifelsfragen um die Entschädigungspflicht bestünden, diese aber bislang nicht zu akuten Schwierigkeiten in der Praxis geführt hätten. Entschädigungen für vom Betreiber durchgeführte Nachrüstmaßnahmen seien noch in keinem Falle gezahlt worden. Zwar komme es immer wieder zu Diskussionen mit der Betreiberseite. Grundsätzlich sei jedoch, schon aus Eigeninteresse, Kooperationsbereitschaft vorhanden. In der Praxis werde „das technisch Realisierbare unter Berücksichtigung des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes auch akzeptiert und realisiert".

Gleichwohl will auch der Bundesminister des Innern im Rahmen von Novellierungsüberlegungen untersuchen, inwieweit Ertüchtigungsmaßnahmen durch eine Reihe gesetzlicher Änderungen erleichtert werden könnten. Hierzu wird u. a. auch eine Änderung der Entschädigungsregelung erwogen.

## 3. Stand der Arbeit der Kommission

Die Kommission hat in dieser Berichtsphase keine Gelegenheit mehr gehabt, zu diesen Rechtsfragen abschließende Empfehlungen zu erarbeiten. Für den Fall, daß die Enquete-Kommission in der nächsten Legislaturperiode wieder eingesetzt werden

---

[13]) Kommissionsvorlage III/K/18 (Anlage 13 im Materialienband).

[14]) Kommissionsvorlage III/K/19 (Anlagen 14 und 15 im Materialienband).

sollte, sollte sie sich – unter Berücksichtigung der gesamten Gutachten – mit der Frage befassen, welche Änderungen der rechtlichen Grundlagen, insbesondere des Atomgesetzes, durch einen möglichen Ausbau der Kernenergienutzung mit kommerziellen Wiederaufarbeitungsanlagen und Schnellen Brutreaktoren notwendig werden könnten. Sie verweist dazu auch auf den Beschluß des Bundesverfassungsgerichts vom 8. August 1978 (Z BvL 8/77 – Kalkar), in dem es der politischen Verantwortung des Gesetzgebers zugewiesen wird, möglichen Negativ-Entwicklungen mit den erforderlichen verfassungsmäßigen Mitteln zu begegnen.

*Die Kommission* hält es darüber hinaus für wünschenswert, daß sich der Deutsche Bundestag, insbesondere der zuständige Innenausschuß, so bald wie möglich mit den unter 1. und 2. genannten Gutachten und Stellungnahmen befaßt.

# 3. Zur Entsorgung von Kernkraftwerken

Übersicht



## 1 Einleitung

Ausgangspunkt der Beratungen der Kommission zur Entsorgungspolitik sind:

1. die Notwendigkeit, Kernkraftwerke zu entsorgen;
2. die Einpassung der Form der Entsorgung in das jeweils versorgungspolitisch Gebotene (Kernenergie I/Kernenergie II).

Die Vorschläge zur Entsorgung sind getragen von dem Bemühen, die Akzeptanz für die Energiepolitik zu verbreitern und konsensfähige Vorschläge zu machen, die an rational nachvollziehbaren Kriterien orientiert werden.

## 2 Kernenergie I/Kernenergie II

Aus der Sicht der Kommission erschien es dabei sachlich geboten und analytisch hilfreich, eine Unterscheidung zwischen zwei Kernenergie-Phasen zu treffen, die mit „Kernenergie I" und „Kernenergie II" bezeichnet werden und im folgenden skizziert werden. Die Kommission empfiehlt, die politischen Entscheidungsprozesse daran zu orientieren.

### Kernenergie I

Die energiepolitischen Analysen der Kommission zeigen, daß es derzeit weder notwendig noch möglich ist, sich heute für oder gegen die langfristige Nutzung der Kernenergie auszusprechen. Einerseits zeigen die Analysen, daß bestimmte Entwicklungen bei der Verfügbarkeit fossiler Energieressourcen, bei der Realisierung von Energieeinsparmöglichkeiten, bei dem zunehmenden Einsatz regenerativer Energieträger, bei der Entwicklung des wirtschaftlichen Wachstums und vor allem bei der strukturellen Zusammensetzung der Wirtschaft längerfristig einen Verzicht auf Kernenergie möglich machen könnten. Andererseits zeigen die Analysen, daß die strukturellen Entwicklungen und Wachstumsverhältnisse und die tatsächlichen Sparerfolge auch so verlaufen könnten, daß sich die langfristige Nutzung der Kernenergie als unverzichtbar erweist.

Der Ungewißheit darüber, ob die Entwicklungen, die längerfristig einen Verzicht auf Kernenergie möglich machen könnten, mit all ihren Konsequenzen mehrheitlich wünschbar sind und sich in dem notwendigen Ausmaß herbeiführen lassen, steht die Ungewißheit gegenüber, ob die volle und langfristige Nutzung der Kernenergie mit allen ihren Konsequenzen voll überblickt wird und mehrheitlich wünschbar ist. Es erscheint daher angezeigt, sich noch nicht auf den langfristigen Ausbau der Kernenergie zu verlassen, wie es ebenso angezeigt erscheint, sich noch nicht auf Entwicklungen zu verlassen, die einen Verzicht auf Kernenergie möglich machen könnten.

Die Kommission ist der Meinung, daß etwa um 1990 abschließend zu prüfen sei, ob der Einsatz von Kernenergie langfristig verzichtbar ist oder durch nicht brütende Systeme fortgesetzt wird oder sich ein Einsatz von brütenden Systemen als notwendig erweist. In den ersten beiden Fällen wäre Kernenergie auf eine Übergangsrolle beschränkt. Umgekehrt könnte es sich bis zum Jahre 1990 erweisen, daß sich bestimmte Erwartungen in die Entwicklungen, die einen Verzicht auf Kernenergie möglich machen könnten, als nicht tragfähig erweisen.

In dieser Phase, in der sowohl der Übergang zu Kernenergie II als auch der langfristige Verzicht auf Kernenergie offengehalten werden soll, ist es erforderlich, die nukleare Option auch versorgungs- und industriepolitisch zu erhalten. Dies bedeutet, daß der Zubau von Leichtwasserreaktoren im Rahmen des Bedarfs möglich sein muß. Andererseits darf durch diese Zubaumöglichkeit die ernsthafte und glaubhafte Wahrnehmung von Energieeinsparungen nicht behindert werden.

Dieses Modell über den Kernenergieeinsatz bis 1990 bezeichnet die Kommission mit „Kernenergie I". Es ist eindeutig, daß für einen solchen Fall der Einsatz Schneller Brüter sowie die Wiederaufarbeitung aus Gesichtspunkten der Ressourcenschonung nicht notwendig ist. Von dieser Feststellung unbeschadet bleibt die im Rahmen des parallelen Ansatzes vorgesehene Prüfung der Frage, welches Entsorgungskonzept, insbesondere aus ökologischer Sicht, vorzuziehen sei.

## Kernenergie II

Der notwendige sicherheitstechnische Vergleich der verschiedenen Entsorgungskonzepte erfährt bei starkem Kernenergieausbau die Ergänzung, daß die Wahl der Entsorgungstechnik dann unter Versorgungsgesichtspunkten zu treffen wäre. Falls sich ein starker und langfristiger Ausbau der Kernenergie als notwendig erweist – dieses Modell des Kernenergieeinsatzes bezeichnet die Kommission als „Kernenergie II" –, ist aus der Sicht der Natururanverfügbarkeit der Einsatz eines brennstofferbrütenden Systems, z. B. des Schnellen Brüters, erforderlich. Dabei ist dann in jedem Falle auch die großtechnische Wiederaufarbeitung zwingend, womit aber auch dann zu rechnen wäre, wenn keine brütenden Reaktoren eingesetzt werden.

Damit ein Übergang zu Kernenergie II möglich bleibt, müssen alle Bestandteile eines integrierten Entsorgungskonzeptes, also auch die Wiederaufarbeitung, schon während der Phase Kernenergie I fortentwickelt und die technische Reife demonstriert werden.

Allerdings ist über die kommerzielle Nutzung brennstofferbrütender Systeme, z. B. des Schnellen Brüters, noch keine Entscheidung getroffen worden, und ihr großtechnischer Einsatz wird auch nicht vor dem Jahr 2000 beginnen. Eine Entscheidung für eine großtechnische Wiederaufarbeitungsanlage (etwa Gorleben-Konzept) wäre hiernach nicht vor 1990 notwendig und würde mit einer Entscheidung zu Kernenergie II, die die Wiederaufarbeitung benötigt, verkoppelt sein.

Aus dieser Logik zu Kernenergie I/Kernenergie II leitet die Kommission Empfehlungen zur Entsorgungspolitik für die nächste Zeit ab, also für die Phase Kernenergie I.

# 3 Drei Säulen der Empfehlungen

Diese Empfehlungen ruhen auf drei Säulen, die derzeit alle unverzichtbar sind, wenn eine rationale Entsorgungspolitik verwirklicht werden soll.

## I. Die Demonstration der direkten Endlagerung ohne Wiederaufarbeitung

Der Entsorgungsweg über die direkte, eventuell rückholbare Endlagerung abgebrannter Brennelemente könnte sich sicherheitstechnisch und entsorgungspolitisch als vorteilhaft erweisen. Allerdings wird dieser Entsorgungsweg aus Gründen der Sicherung der Natururanversorgung immer nur für eine begrenzte Kernenergienutzung anwendbar sein (Kernenergie I).

Im Bewußtsein des ungleichgewichtigen Entwicklungsstandes der zwei Entsorgungsvarianten wird empfohlen, auch die direkte Endlagerung zur technischen Reife zu entwickeln. Der Bevölkerung kann bei Erfolg dieses Konzeptes demonstriert werden, daß Zwischenlager auch ohne Wiederaufarbeitung entsorgt werden könnten und sich keine Endlager daraus entwickeln.

Für diesen Entsorgungsweg

- muß die Entwicklung der Technik und die Planung einer entsprechenden Demonstrations-Anlage zur Konditionierung abgebrannter Brennelemente (ohne Wiederaufarbeitung) für die Endlagerung zügig in Angriff genommen werden und nach Prüfung der Sicherheitsaspekte ihr Bau einer politischen Entscheidung zugeführt werden,
- müssen die Arbeiten zur bergmännischen Erschließung eines Endlagers für konditionierte abgebrannte Brennelemente (evtl. rückholbar) vorangetrieben und eine Probeeinlagerung vorgesehen werden.

## II. Die Demonstration der Wiederaufarbeitung und Abfallendlagerung

Der Entsorgungsweg über die Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente könnte sich nicht nur entsorgungstechnisch als vorteilhaft erweisen, sondern sich auch aus Gründen der Versorgungssicherung mit Brennstoffen, insbesondere we-

gen der eventuellen Notwendigkeit, Schnelle Brüter zum Einsparen von Natururan bei hohem Kernenergiebedarf einsetzen zu müssen, als notwendig erweisen (Kernenergie II).

Deshalb ist

a) die Technologie einer sicheren und betriebsfreundlichen Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente weiterzuentwickeln und zu demonstrieren;

   Im einzelnen:

   – Die Kommission geht davon aus, daß die Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK) keine hinreichenden Voraussetzungen dafür schafft, die Wiederaufarbeitungstechnologien, wie sie in einer großtechnischen kommerziellen Anlage Einsatz finden müßten, zu testen.

   – Es muß deshalb geprüft werden, in welcher Größe eine auf Technologie-Demonstration hin orientierte Anlage gebaut werden muß, um einerseits die bisherigen Erfahrungen nicht ungenutzt zu lassen und die Möglichkeit des Schritts zu einer großtechnischen Anlage für die Phase Kernenergie II sinnvoll vorzubereiten. Andererseits soll die Vermittelbarkeit einer solchen Anlage in der Phase der Kernenergie I, in der keine großtechnische Anlage empfohlen werden kann, gewährleistet werden[1]).

   – Die in diesem Sinne notwendige Wiederaufarbeitungsanlage soll geplant, genehmigungsrechtlich geprüft und bei positivem Prüfergebnis verwirklicht werden. Weitere Wiederaufarbeitungsanlagen können von der Kommission derzeit nicht empfohlen werden, es sei denn, daß sich das Entsorgungskonzept mit Wiederaufarbeitung im Vergleich nach den von der Kommission beschlossenen Kriterien – vgl. Abschnitt A – in den 80er Jahren als vorteilhaft erweisen sollte.

   – Eine Weiterentwicklung der Wiederaufarbeitungstechnologie hat neben Sicherheitsgesichtspunkten zu berücksichtigen, daß sich durch geeignete Verfahren möglichst günstige Bedingungen für die geordnete Beseitigung des Abfalls ergeben.

b) die Konditionierung des bei der Wiederaufarbeitung anfallenden Abfalls in eine endlagerfähige Form zu demonstrieren, die bergmännische Erschließung eines Endlagers für den konditionierten Abfall voranzutreiben, und Probeeinlagerungen sind vorzusehen. Der Bevölkerung kann bei Erfolg dieses Konzeptes demonstriert werden, daß Zwischenlager entsorgt werden können und sich keine „Endlager“ daraus entwickeln.

---

[1]) Prof. Dr. Dr. G. Altner und Prof. Dr. D. von Ehrenstein unterstreichen: „Zusammen mit den Prüfungen zur Bestimmung der Größe der Demonstrationsanlage sollte auch die Standortfrage unter besonderer Berücksichtigung der technischen Infrastruktur in den Kernforschungszentren untersucht werden.“

## III. Die vergleichende Bewertung der beiden Wege

Die Kommission hat Gutachten zu diesem Fragenkomplex in Auftrag gegeben[2]). Sie hat sich mit dem Arbeitsprozeß einer Beurteilung der Vor- und Nachteile der beiden Entsorgungswege und der gegenseitigen Bewertung noch nicht abschließend befassen können. Sie sieht auch noch eine Vertiefung der Arbeiten zur Bewertbarmachung der beiden Entsorgungswege für notwendig an und verweist auf die von der Bundesregierung in Auftrag gegebenen Studien[3]). Dabei müssen Fragen

- der Wirtschaftlichkeit, der Wettbewerbsfähigkeit, der wirtschaftspolitischen Flexibilität, der Brennstoffverfügbarkeit und Nutzbarkeit fortgeschrittener Kraftwerkskonzepte (z. B. Schneller Brüter) sowie des Technologieexports,
- der Betriebssicherheit, der Störfallauswirkungen, der Bevölkerungsbelastung und der Last für zukünftige Generationen,
- der sozialen Akzeptanz, der Rechtssicherheit, der Verletzlichkeit gegenüber Terror und Krieg und Mißbrauch von spaltbarem Material

Berücksichtigung finden.

Auf der Basis dieser drei Säulen stellt die Kommission fest:

Die Nutzung von Kernenergie bedingt eine sichere Entsorgung des abgebrannten Brennstoffes und anderer bei der Nutzung der Kernenergie anfallender radioaktiver Reststoffe. Ein Betrieb von Kernkraftwerken kann nur verantwortet werden, wenn Gewißheit besteht, daß diese sichere Entsorgung garantiert ist. Wesentliches Element der Entsorgung ist die Fernhaltung der Schadstoffe aus dem Biozyklus. Dazu gehört, daß die entsorgungsbedürftigen Stoffe zunächst einmal in Zwischenlagern sicher aufbewahrt werden. Dazu gehört aber auch, daß sie nach angemessener Zeit und in geeigneter Form in ein Endlager überführt werden können. Damit ist grundsätzlich festgehalten, daß eine großtechnische Nutzung der Kernenergie nicht ohne ein ebenfalls großtechnisch verwirklichtes geschlossenes Entsorgungskonzept stattfinden soll.

# 4 Empfehlungen

Die Kommission formuliert im folgenden Empfehlungen, die den Zweck verfolgen, ein in sich logisches und geschlossenes Konzept vorzulegen, das aus sich selbst heraus überzeugen kann. Die Kommission war dabei nicht in der Lage, auf den heu-

---

[2]) H. Hirsch, Entsorgung von Kernkraftwerken, Kommissionsdrucksache 8/37 (Anlage 29 im Materialienband).
Deutsche Gesellschaft für Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen (DWK) mbH, Stellungnahme zu Fragen über die Entsorgung von Kernkraftwerken, Kommissionsdrucksache 8/21 (Anlage 30 im Materialienband).

[3]) Kernforschungszentrum Karlsruhe, Zwischenbericht zur Studie „Entsorgungsalternativen", Kommissionsdrucksache 8/39 (Anlage 31 im Materialienband).
Bundesminister für Forschung und Technologie, F + E-Vorhaben für andere Entsorgungstechniken (Anlage 16 im Materialienband.)

te vorliegenden akuten Sachstand von juristischen Bedingungen und Verordnungen einzugehen, wie er sich beispielsweise in dem Junktim zwischen der Nutzung von Kernreaktoren und ihrer Entsorgung – das ja auch ständig neu interpretiert und fortgeschrieben wird – ausdrückt. Die diesen Empfehlungen der Enquete-Kommission möglicherweise entgegenstehenden Rechtsnormen und Richtlinien sollten gegebenenfalls geändert werden.

Die reale Situation und die von der Kommission in dem dargelegten Verständnis von Kernenergie I/Kernenergie II vorgesehene Kernenergienutzung mit Entscheidungspunkten legt nahe, das Junktim zwischen Kernkraftwerkszubau und Entsorgungsnachweis durch das folgende pragmatische Vorgehen zu ersetzen:

a) Neubaugenehmigungen und Inbetriebnahmegenehmigungen für Kernkraftwerke werden abhängig gemacht von dem Nachweis ausreichender Lagermöglichkeit der abgebrannten Brennelemente in internen bzw. externen Zwischenlagern sowie von Fortschritten bei der Erkundung von Endlagern.

b) Neubaugenehmigungen und Inbetriebnahmegenehmigungen für Kernkraftwerke nach 1985 werden zusätzlich zu a) abhängig gemacht vom Nachweis über die Entsorgbarkeit von Zwischenlagern

   - durch erfolgreiche Konzeptprüfung der Konditionierbarkeit von entweder abgebrannten Brennelementen oder radioaktivem Abfall nach Wiederaufarbeitung der Brennelemente und
   - durch den grundsätzlichen Eignungsnachweis für ein Endlager auf der Basis von Probebohrungen.

c) Der Zubau von Kernkraftwerken nach 1990 soll abhängig gemacht werden von der planmäßigen Verwirklichung der Demonstration eines geschlossenen Entsorgungskonzeptes bis 1990 für die dann gewählte Art der Kernenergienutzung.

Im einzelnen trifft die Kommission die folgenden Empfehlungen:

1. Für die nahe Zukunft ist eine Zwischenlagerung von Brennelementen vorzusehen und zügig zu verwirklichen. Dabei soll ein Übergang zur Trockenlagerung wegen ihrer Unabhängigkeit von aktiven Kühlsystemen erwogen werden. Diese Art der Lagerung ist auch als rückholbare Lagerung, z. B. unter Tage, denkbar.
2. Es ist ein technisches Konzept zur Konditionierung und zur Endlagerung unaufgearbeiteter Brennelemente auf der Basis einer Pilotanlage zur technischen Reife zu entwickeln, zu prüfen und der Bau einer Demonstrationsanlage einer politischen Entscheidung zuzuführen.
3. Durch Probebohrungen ist die Eignung Gorlebens und alternativer Standorte für ein Endlager festzustellen. Zur Bewertung der geologischen Eignung der untersuchten Standorte – in die verschiedene geologische Formationen einzubeziehen sind – sind objektive, nachvollziehbare Maßstäbe anzulegen. Bei allen Prüfungen ist die öffentliche Information der Bürger sowie die Mitwirkung von Wissenschaftlern, die die Eignung des jeweiligen Endlagers skeptisch beurteilen, zu gewährleisten.

4. Die energiewirtschaftlichen Argumentationen in der Kommission schließen langfristig die Nutzungsnotwendigkeiten von Wiederaufarbeitung nicht aus. Die Frage ist, welche Größe einer Wiederaufarbeitungsanlage heute notwendig ist, um den Weg einer großtechnischen Nutzung der Wiederaufarbeitungstechnologie im Sinne der vorliegenden Feststellungen und Empfehlungen offenzuhalten.

   Hierzu ist festzustellen, daß in Karlsruhe eine 35 jato Versuchs-Wiederaufarbeitungsanlage (WAK) läuft, deren Reinigungs- und Extraktionsstufen (zur Abtrennung von Spaltprodukten und Spaltmaterialien) sich für den Aufbau einer Großanlage nicht eignen. Die für eine großtechnische Wiederaufarbeitung notwendigen andersartigen Extraktions- und Reinigungsstufen können gleichartig nur bei größerem Anlagendurchsatz, als er der WAK in Karlsruhe entspricht, betrieben werden.

   Von der Konzeption der Karlsruher Anlage aus früheren Jahren her (1964) und wegen der Konzept- und Durchsatzunterschiede ist ein Umbau der Karlsruher Anlage zu einem Konzept moderner Bauart auszuschließen. Die Erprobung der neuen Techniken und der Erhalt und Ausbau des Wissenstandes für eine großtechnische Option der Wiederaufarbeitung heißt demnach: Planung und Bau einer gegenüber der WAK vergrößerten Wiederaufarbeitungsanlage zur Demonstration der zugehörigen Technologien.

   Die Kommission empfiehlt den Bau einer solchen Wiederaufarbeitungsanlage. Angaben, welche Anlagengröße aus technologischer Sicht nötig und vertretbar ist, um Sicherheit und Funktionstüchtigkeit aller für eine großtechnische Anlage notwendigen Komponenten demonstrieren zu können, lagen der Kommission nicht vor.

   Angesichts dieser Situation kann und will sich die Kommission nicht mit quantitativen Angaben zur Größe äußern. Es wird aber unterstrichen, daß entsprechend der von der Kommission für die gesamte Kernenergiepolitik empfohlenen Logik Kernenergie I/Kernenergie II die Größe einer Demonstrations-Wiederaufarbeitungsanlage an dieser Logik zu orientieren sei. Die Kommission empfiehlt, durch gutachterliche Untersuchungen die Möglichkeit zu schaffen, die Größe einer Demonstrations-Wiederaufarbeitungsanlage an diesen rationalen Kriterien zu orientieren[4]).

   Die Komission geht davon aus und empfiehlt, daß der 9. Deutsche Bundestag durch eine Wiedereinsetzung der Enquete-Kommission die Voraussetzung dafür schafft, daß eine Stellungnahme in der ersten Jahreshälfte 1981 vorgelegt werden kann.

---

[4]) Die Kommissionsmitglieder Abg. Prof. Dr. K.-H. Laermann (FDP), Abg. P. W. Reuschenbach (SPD), Abg. H. B. Schäfer (SPD), Abg. R. Ueberhorst (SPD), Prof. Dr. Dr. G. Altner, Prof. Dr. D. von Ehrenstein, Prof. Dr. K.-M. Meyer-Abich und A. Pfeiffer halten es für geboten, daß diese gutachterlichen Untersuchungen von zwei unabhängig voneinander arbeitenden, fachlich qualifizierten Teams durchgeführt werden. Hierbei sind auch Wissenschaftler zu beteiligen, die der Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen skeptisch gegenüberstehen.

Die Realisierung der Empfehlungen 1. bis 4. sollte umgehend verwirklicht werden, um das entsorgungspolitisch Gebotene zu tun. Punkt 4 ist erforderlich, um die Option Kernenergie II versorgungs- und entsorgungspolitisch offenzuhalten.

5. Plutonium, das aufgrund der Wiederaufarbeitungsverträge mit der COGEMA und aus einer deutschen Anlage anfällt, wird im nichtkommerziellen Rahmen in Leichtwasserreaktoren zur Weiterentwicklung der Brennstoffkreislauf-Technologie rezykliert. Die Menge des aufbereiteten Plutoniums hat sich an diesem Bedürfnis und an der Brüterentscheidung zu orientieren.

6. Unbeschadet einer grundsätzlichen sicherheitstechnischen Realisierbarkeit der Endlagerung in einem Salzstock ist die Endlagertechnik für Endlagervarianten theoretisch und experimentell weiter zu entwickeln.

7. In den bisherigen Konzepten zur Endlagerung von Atommüll ist man davon ausgegangen, daß die in den Salzstock eingebrachten hochaktiven Abfälle (u. a. Glasblöcke) nicht mehr zurückgeholt werden können oder müssen.

   Es ist nicht auszuschließen, daß damit heute eine endgültige Entscheidung getroffen wird, welche die ökologischen Verbesserungen der Endlagerkonzeption bezüglich einer Minderung der Hypothek für künftige Generationen behindert. Ökologische Verbesserungen des Endlagerkonzepts, z. B. Transmutation von Abfällen, werden im wissenschaftlichen Raum schon heute als grundsätzlich verfolgenswert angesehen.

   Die Kommission empfiehlt deshalb, bei Entwicklung, Planung und Bau einer Demonstrations-Wiederaufarbeitungsanlage das Konzept der Rückholbarkeit der konditionierten und endgelagerten Abfälle zu berücksichtigen. Auch sollten Verfahrensschritte überprüft werden, die für die Transmutation von Abfällen eine Voraussetzung darstellen könnten.

8. Die bisherige radiologische Klassifizierung von Abfällen in hoch-, mittel- und schwachaktive bezieht sich insbesondere auf deren Oberflächendosisleistung und ist damit für die Handhabung (Arbeitsschutz), nicht aber für den Umgebungsschutz relevant.

   Die Kommission empfiehlt die Ausarbeitung eines Klassifizierungskonzepts, welches Arbeitsschutz- und Umgebungsschutzgesichtspunkten gerecht wird.

9. Die Kommission empfiehlt die intensive Verfolgung des „parallelen Ansatzes", d. h. die parallele Prüfung verschiedener Entsorgungstechniken nach einer Zwischenlagerung:

   Weg A: Behandlung der bestrahlten Brennelemente ohne Wiederaufarbeitung,
   Endlagerung der behandelten Brennelemente.

   Weg B: Wiederaufarbeitung,
   Brennstoffrückführung,
   Abfallbehandlung,
   Endlagerung des behandelten Abfalls.

Die Prüfung impliziert Weiterentwicklung der Technologie, Demonstration der technischen Reife und Vergleich der beiden Wege mit Einführung auf eine parlamentarische Entscheidung. Beide Wege bedürfen kurz- und mittelfristig der Erstellung von ausreichender Zwischenlagerkapazität. Die Kommission kann die großtechnische Verwirklichung des einen oder des anderen Entsorgungskonzeptes in dieser Phase des parallelen Ansatzes, d. h. bis zum Abschluß des Vergleichs der Entsorgungskonzepte nicht empfehlen.

10. Die Kommission empfiehlt, die beiden Prinzipien „direkte Endlagerung" und „Endlagerung nach Wiederaufarbeitung" bezüglich ihres großtechnischen Einsatzes nach Beendigung der parallelen Untersuchungen nach den Kriterien, die die Kommission erarbeitet hat und die im Abschnitt A dargestellt sind, zu vergleichen und einer parlamentarischen Grundsatzentscheidung zuzuführen.

11. Zur Unterstützung des Vergleichs alternativer Entsorgungskonzepte (innerhalb des parallelen Ansatzes) und zur Gewährleistung hinreichender Sicherheit der empfohlenen Demonstrationsanlagen (im Verfolg des parallelen Ansatzes) empfiehlt die Kommission, Risikostudien zu den einzelnen Anlagen des Brennstoffzyklus der verschiedenen Entsorgungskonzepte in Auftrag zu geben. Dabei sollen neben Darlegung der Risiken für die menschliche Gesundheit bei Normalbetrieb und Störfällen auch Störfallanalysen mit dem Ziel durchgeführt werden, daß mögliche Schwachstellen der Anlagenauslegung sichtbar werden und frühzeitig einer Modifikation unterzogen werden.

12. Die Kommission empfiehlt, auch die Möglichkeiten einer internationalen Wiederaufarbeitung weiter zu sondieren.

# 5 Vorteile bei der Verwirklichung der Empfehlungen

Durch Verwirklichung dieser Empfehlungen werden folgende Aspekte berücksichtigt:

a) Durch die Zwischenlagerung der verbrauchten Brennelemente und die Erkundung eines möglichen Endlagers werden die unmittelbar notwendigen Schritte zu einer Entsorgung der Kernkraftwerke getan. Die termingerechte Verwirklichung der Empfehlungen 1 bis 4 löst nach Meinung der Kommission die anstehenden Entsorgungsengpässe und erbrächte den Entsorgungsnachweis:
   - Nachweis einer ausreichenden Zwischenlagerkapazität,
   - Nachweis über Aufnahmefähigkeit des Endlagers für abgebrannte Brennelemente und Reststoffe aus dem Brennstoffkreislauf,
   - Positive Beurteilung der grundsätzlichen sicherheitstechnischen Machbarkeit einer Entsorgung entweder ohne oder mit Wiederaufarbeitung.

b) Die Verwirklichung der Vorschläge bewirkt, daß die Option auf den Brüter offengehalten wird. Eine technische und sicherheitstechnische Weiterentwicklung der

Wiederaufarbeitung, beispielsweise der Fernbedienungstechnik zum Schutze des Betriebspersonals bei Wartung und Reparatur, soll in der unter Empfehlung 4 genannten Anlage erfolgen. Die WAK ist dazu nicht geeignet.

c) Politische Hindernisse und in der Öffentlichkeit bestehende Sicherheitsbedenken gegen eine Entsorgung könnten ausgeräumt, der finanzielle Aufwand in eine gesunde Relation gebracht und damit die Voraussetzung für die Schaffung und den Erhalt sicherer Arbeitsplätze gelegt werden.

Ein breiter sozialer Konsens erscheint unter diesen Voraussetzungen erreichbar.

# Minderheitsvotum zu

# „3. Zur Entsorgung von Kernkraftwerken"[1])

# von Abg. P. Gerlach (CDU/CSU)<br>Abg. L. Gerstein (CDU/CSU)<br>Abg. Dr. L. Stavenhagen (CDU/CSU)

Übersicht



## 1 Derzeitiger Sachstand im Bereich der Entsorgung

Voraussetzung für die weitere Nutzung und für einen weiteren Ausbau der Kernenergie ist eine sichere Entsorgung der Kernkraftwerke. Prinzipiell bestehen mehrere Alternativen bei der Entsorgung, zwischen denen allerdings Abstufungen möglich sind:

I. Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente und Rückführung der Kernbrennstoffe Uran und Plutonium und

   a) Endlagerung des Abfalls,

   b) Abtrennung der Transurane zur Umwandlung in kurzlebige Spaltprodukte (Transmutation) und Endlagerung des Restabfalls.

II. Endlagerung unaufgearbeiteter Brennelemente.

Die direkte Endlagerung abgebrannter Brennelemente ist sowohl für Leichtwasserreaktoren als auch für Hochtemperaturreaktoren möglich. Voraussetzung für den kommerziellen Einsatz der Schnellen Brutreaktoren ist jedoch die Rückgewinnung des Plutoniums, also die Wiederaufarbeitung.

Stand der Technik ist nur die Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente. Die Arbeiten für die direkte Endlagerung werden zur Zeit auch in der Bundesrepublik Deutschland verfolgt, sind aber nicht Stand der Technik. Transmutation ist eine Möglichkeit zur Verringerung des Langfristrisikos der Lagerung, ist aber nicht Stand der Technik, sondern nur Gegenstand der wissenschaftlichen Forschung.

---

[1]) Prof. Dr. A. Birkhofer, Prof. Dr. W. Häfele, Prof. Dr. K. Knizia, Prof. Dr. H. Schaefer erklären, daß sie dem hier vorgelegten Papier inhaltlich zustimmen können. In der Abstimmung haben sie sich jedoch der Stimme enthalten, um dem mehrheitlich angenommenen Papier C. „Energiepolitische Handlungsempfehlungen – 3. Zur Entsorgung von Kernkraftwerken" zustimmen zu können, weil dieses mehrheitlich angenommene Papier einen breiteren politischen Konsens ermöglicht.

Das von der Bundesregierung verfolgte integrierte Entsorgungskonzept sieht die Wiederaufarbeitung und Rückführung der Kernbrennstoffe Uran und Plutonium vor.

Die Realisierung des integrierten Entsorgungskonzeptes wurde durch die Beschlüsse der Regierungschefs von Bund und Ländern vom 28. September 1979 und vom 29. Februar 1980 bekräftigt. Gleichzeitig wird im Rahmen der Verwirklichung dieses Konzeptes auch untersucht, in welchem Umfange die direkte Endlagerung technisch machbar und unter Sicherheitsaspekten zu vertreten ist.

Die niedersächsische Landesregierung hat mit ihrer Entscheidung vom 16. Mai 1979 bestätigt, daß „ein nukleares Entsorgungszentrum sicherheitstechnisch grundsätzlich realisierbar ist“.

Sie schloß sich damit der Meinung von Reaktor-Sicherheitskommission und Strahlenschutzkommission an. Sie sprach sich jedoch zustimmend zu einer Zwischenlagerung verbrauchter Brennelemente, zur Erkundung eines künftigen Endlagers und zu Untersuchungen über die zweckmäßigste Form der Behandlung und Endlagerung radioaktiver Abfälle aus.

## 2 Beurteilung der Situation

**2.1**
Eine sichere und preisgünstige Energieversorgung ist eine Voraussetzung für ein maßvolles Wirtschaftswachstum, für Stabilität und Wiedergewinnung bzw. Sicherstellung der Vollbeschäftigung.

**2.2**
Unbeschadet der Bedeutung des heimischen Energieträgers Kohle, des sparsamen Einsatzes von Energie und der Entwicklung alternativer Technologien ist die Nutzung der Kernenergie ein wichtiger Beitrag zur langfristigen Sicherstellung der Stromerzeugung und der allmählichen Substitution von Öl und Gas.

**2.3**
Wegen der hohen Uranausnutzung des Schnellen Brutreaktors sind Entwicklung der Brütertechnologie und Offenhaltung der Option auf den kommerziellen Einsatz des Brüters in unserem rohstoffarmen Land eine energiepolitische Notwendigkeit.

**2.4**
Eine großtechnische Wiederaufarbeitung erscheint derzeit nicht aus technischen Gründen, sondern aus politischen Gründen nicht durchsetzbar. Durch die Beschlüsse der Regierungschefs von Bund und Ländern vom 28. September 1979 sind aber die notwendigen Schritte in die Wege geleitet worden, um eine langfristige Realisierung des integrierten Entsorgungskonzeptes zu gewährleisten und die Technologie der Wiederaufarbeitung in der Bundesrepublik Deutschland zu erhalten und zu verbessern.

**2.5**
Neben der Entsorgung mit Hilfe der Wiederaufarbeitung wird in einigen Ländern auch die direkte Endlagerung verfolgt. Hierzu liegen aber bisher keine praktischen Ergebnisse vor, sondern nur Studien.

**2.6**
Die Probleme der Entsorgung waren einer der Schwerpunkte von INFCE. Im Ergebnis gelangten die Teilnehmer an dieser Konferenz zu der Feststellung, daß die gebotene Wahl zwischen den verschiedenen Lösungen für die Entsorgung

- Zwischenlagerung mit anschließender Wiederaufarbeitung und Endlagerung des abgetrennten Abfalls;
- Zwischenlagerung mit anschließender Konditionierung und endgültige Lagerung der bestrahlten Brennelemente;
- Zwischenlagerung und Offenhalten der beiden genannten Möglichkeiten

von den in den einzelnen Ländern gegebenen Bedingungen (Stand der Kerntechnik, Verfügbarkeit von Uran usw.) abhängt. Im Rahmen einer Nichtverbreitungspolitik kann eine Reaktorstrategie ohne Wiederaufarbeitung jeweils keinen Vorrang beanspruchen.

Dieser im Rahmen von INFCE erreichte Konsens gibt der Bundesrepublik Deutschland die Freiheit, sich unter den drei genannten Alternativen für die unter den Gesichtspunkten der Rohstoffsicherung, der Umweltverträglichkeit und der Nichtverbreitung günstigste Lösung zu entscheiden. Für die erste Alternative, die Zwischenlagerung mit anschließender Wiederaufarbeitung und Endlagerung des abgetrennten Abfalles sprechen:

- die Tatsache, daß die Wiederaufarbeitung Deutschland gestatten wird, seine ohnehin hohen Uraneinfuhren wesentlich zu vermindern, allein schon durch Rückführung von Uran und Plutonium in Leichtwasserreaktoren;
- die Vorteile in der Umweltverträglichkeit, die mit einer Verringerung des Uranbedarfs und einer Rückführung des Plutoniums verbunden sind.

## 3 Empfehlungen

Aus diesen Überlegungen werden nachfolgende Empfehlungen für das weitere Vorgehen in der Entsorgungsfrage abgeleitet:

**3.1**
Für die nahe Zukunft ist eine Zwischenlagerung von Brennelementen in Kompakt-, Naß- und Trockenlagern vorzusehen und zügig zu verwirklichen. Dabei soll ein Übergang zur Trockenlagerung wegen ihrer Unabhängigkeit von aktiven Kühlsystemen bei einer längerfristigen Lagerung erwogen werden. Diese Art der Lagerung ist auch als rückholbare Lagerung unter bestimmten geologischen Voraussetzungen unter Tage denkbar.

**3.2**
Es sind technische Konzepte zur Endlagerung unaufgearbeiteter Brennelemente auf ihre Eigenschaften und Realisierbarkeit zu prüfen und einer politischen Entscheidung zuzuführen. Die Wiederaufarbeitung, die Stand der Technik ist, ist durch den Bau einer entsprechenden Anlage voranzutreiben, um damit die Kernenergienutzung für die Bundesrepublik Deutschland langfristig sicherzustellen.

**3.3**
Durch Probebohrungen ist die Eignung des in Gorleben vorgesehenen Endlagers festzustellen. Für die Beseitigung von sonstigen radioaktiven Abfällen aus der Medizin, Industrie und Kerntechnik ist baldmöglichst Lagerkapazität, z. B. auch im Salzbergwerk Asse, bereitzustellen.

Die Realisierung der Empfehlungen 1 bis 3 sollte, um Engpässe in der Entsorgung zu vermeiden, zum frühestmöglichen Zeitpunkt, auf jeden Fall bis 1985, erfolgen.

**3.4**
In bezug auf die Wiederaufarbeitung sollten die Beschlüsse der Regierungschefs vom 29. Februar 1980 in die Tat umgesetzt werden. Wir begrüßen deshalb die Bereitschaft der hessischen Landesregierung, das Genehmigungsverfahren für eine entsprechende, kleinere Wiederaufarbeitungsanlage zügig voranzutreiben.

**3.5**
Plutonium, das auf Grund der Wiederaufarbeitungsverträge mit der COGEMA und aus einer deutschen Anlage anfällt, soll in Leichtwasserreaktoren als Kernbrennstoff mitverwendet werden.

**3.6**
Unbeschadet der grundsätzlichen und sicherheitstechnischen Realisierbarkeit der Endlagerung in einem Salzstock ist die Endlagertechnik theoretisch und experimentell für die Endlagervarianten weiter zu entwickeln, wobei dies auch in internationaler Zusammenarbeit erfolgen soll.

## 4 Vorteile bei Verwirklichung der Empfehlungen

Durch Verwirklichung dieser Empfehlungen werden folgende Aspekte berücksichtigt:

**4.1**
Durch die Zwischenlagerung der verbrauchten Brennelemente und die Erkundung eines möglichen Endlagers sowie den Bau einer kleinen Wiederaufarbeitungsanlage werden die unmittelbar notwendigen Schritte zu einer Entsorgung der Kernkraftwerke getan. Die Abhängigkeit von einer ausländischen Entsorgung, sei es durch Wiederaufarbeitung oder Zwischenlagerung, wird gemindert. Der Entsorgungsnachweis, wie er durch die neuen Entsorgungsgrundsätze vorgeschrieben wird, ist erfüllt. Dieser Entsorgungsnachweis stellt ab auf

– Nachweis einer ausreichenden Lagerkapazität für abgebrannte Brennelemente,

– Nachweis der Möglichkeit, die bestrahlten Brennelemente im Inland oder Ausland wiederaufzuarbeiten,

– Nachweis über die Aufnahmefähigkeit des Endlagers für Reststoffe aus dem Brennstoffkreislauf,

– Weiterentwicklung von Alternativen zur Behandlung der Brennelemente ohne Wiederaufarbeitung.

**4.2**
Die Verwirklichung der Vorschläge bewirkt, daß die Möglichkeiten für den kommerziellen Einsatz der Schnellen Brutreaktoren glaubhaft offengehalten werden. Die technische und sicherheitstechnische Weiterentwicklung der Wiederaufarbeitung soll aufgrund der Beschlüsse der Regierungschefs von Bund und Ländern vom 29. Februar 1980 erfolgen.

**4.3**
Wir sind der Auffassung, daß die politischen Hindernisse und in der Öffentlichkeit bestehende Sicherheitsbedenken gegen eine Entsorgung durch eine konsequente Verfolgung dieser Beschlüsse ausgeräumt werden können.

**4.4**
Neben der Entsorgung mit Hilfe der Wiederaufarbeitung ist auch eine Entsorgung für einen Teil der Brennelemente mit direkter Endlagerung denkbar, sofern sich die technische Realisierbarkeit erweist. Dadurch könnten einige Erleichterungen beim Export von Kernkraftwerken auftreten.

# 4. Zur Brutreaktortechnologie, speziell zum SNR 300

Übersicht



## 1 Zusammenfassung

Die Darstellung der in der Fachwelt geleisteten Arbeit zur Störfallberechnung beim SNR 300, insbesondere zum Bethe-Tait-Störfall, wurde von der Enquete-Kommission als eindrucksvoller Indizienbeweis für die Breite der Bemühungen gewertet. Die Kommission stellt jedoch fest, daß in der wissenschaftlichen Diskussion und in der Kommission die Verantwortbarkeit einer möglichen Inbetriebnahme des SNR 300 nicht einheitlich bewertet wird. Für einen Teil der Kommission ergibt sich die Erwartung, einer Inbetriebnahme des SNR 300 zustimmen zu können. Ein anderer Teil der Kommission war aber der Ansicht, noch nicht abschließend eine hinreichende Gewißheit über die Verantwortlichkeit der Inbetriebnahme gewonnen zu haben.

Die Kommission stellt fest, daß eine Stellungnahme zur Verantwortbarkeit der Inbetriebnahme des SNR 300 vom zeitlichen Projektablauf des Baues des SNR 300 her zu diesem Zeitpunkt nicht nötig ist. Dann liegt es nahe, die Basis für eine möglichst breit getragene Stellungnahme zu einer möglichen Inbetriebnahme zu erweitern. Das heißt, die Kommission hält es für sinnvoll, die sicherheitstechnischen Analysen so weit wie möglich zu vertiefen, d. h. durch eine risikoorientierte Analyse und eine zusätzliche Untersuchung zu den Obergrenzen der Energiefreisetzung bei einem Bethe-Tait-Störfall zu ergänzen, und weithin sichtbare Evidenz zustande kommen zu lassen. Die Kommission unterstreicht, daß sie als parlamentarische Kommission nicht notwendigerweise an den Bezugsrahmen des Atomgesetzes gebunden ist. Vielmehr kann sie das Atomgesetz unter brüterspezifischen Aspekten überprüfen. Die Mehrheit der Kommission hat nach Sichtung einer großen Zahl von Fragen und einem intensiven Dialog über die wesentlichen sicherheitstechnischen Probleme beschlossen, zwei ergänzende wissenschaftliche Arbeiten vorzuschlagen:

1. eine risikoorientierte Analyse zum Vergleich SNR 300 und Leichtwasserreaktor vom Tyb Biblis B, um zu prüfen, ob der SNR 300 mindestens so sicher ist wie ein Leichtwasserreaktor vom Typ Biblis B;

2. eine ergänzende Untersuchung zu Obergrenzen der Energiefreisetzung bei einem Bethe-Tait-Störfall, um zu prüfen, ob mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden kann, daß beim SNR 300 Unfälle auftreten, deren Auswirkungen die für den Auslegungsstörfall bei der Genehmigung ermittelte Obergrenze der Energiefreisetzung überschreiten.

Beide Studien werden im folgenden näher begründet und erläutert. Sie sollen in jedem Fall zügig in Angriff genommen werden. Die Ergebnisse sollen der Kommission so rechtzeitig zugeleitet werden, daß eine endgültige Empfehlung zur Frage der Inbetriebnahme des SNR 300 bis Ende 1981 ausgesprochen werden kann. Dabei denkt die Kommission auch an das Team von Wissenschaftlern, Ingenieuren und Facharbeitern, die den SNR 300 entwickeln und bauen. An den Studien sollen Wissenschaftler mit unterschiedlicher Haltung zur Brutreaktor-Technologie beteiligt werden.

Die Kommission hat keine sicherheitstechnisch relevanten Fragen feststellen können, die die Genehmigungsbehörde im Rahmen ihrer Arbeit nicht aufgegriffen hat bzw. nicht aufgreifen wird. Zu unterscheiden ist allerdings zwischen genehmigungsrechtlich relevanten Fragen und politischen Fragen zu einer möglichen Inbetriebnahme des SNR 300; letztere haben die Kommission zur Empfehlung der oben genannten Studien veranlaßt.

# 2 Problemstrukturierung

## Auftrag

Am 14. Dezember 1978 beschloß der Deutsche Bundestag:

„Hinsichtlich der Entwicklung der Schnellen-Brüter-Technologie sollen der Bau des Prototyps SNR 300 und die begleitenden Forschungsarbeiten, einschließlich der sich daraus eventuell ergebenden Modifikationen, fortgesetzt werden, um eine endgültige Entscheidung über die Einführung oder Nichteinführung dieses Reaktortyps auf einer besseren Wissensbasis und anhand präziser Kriterien treffen zu können. Angesichts der noch bestehenden Bedenken erwartet der Deutsche Bundestag, daß vor einer möglichen Inbetriebnahme des SNR 300 erneut eine Entscheidung des Deutschen Bundestages auf Grund einer grundsätzlichen politischen Debatte herbeigeführt wird. Dies gilt auch für den Fall, daß der Prototyp mehr spaltbares Material erbrüten soll, als er verbraucht. Eine Entscheidung über einen weiteren möglichen Schnellbrutreaktor (SNR-2) sollte erst nach ausreichenden Betriebserfahrungen mit der Prototypanlage erfolgen. Entsprechendes gilt auch für den Hochtemperaturreaktor.

Zur Vorbereitung dieser Entscheidungen wird der Deutsche Bundestag eine Enquete-Kommission einsetzen, die diese Technologien und möglicherweise abgeänderte und modifizierte Konzeptionen eingehend untersucht.“ (Drucksache 8/2370)

Die Enquete-Kommission „Zukünftige Kernenergie-Politik" wurde am 29. März 1979 vom Deutschen Bundestag eingesetzt. Dabei erhielt die Kommission u. a. den Auftrag:

„. . . für die zukünftigen Entscheidungen des Deutschen Bundestages über die Brutreaktortechnologie, insbesondere für die mögliche Inbetriebnahme des SNR 300, Empfehlungen zu geben." (Drucksache 8/2628)

Die Fortsetzung des Baus des Prototyps SNR 300 war der Kommission vom Deutschen Bundestag durch den Beschluß vom 14. Dezember 1978 vorgegeben. Hingegen soll die Kommission für eine mögliche Inbetriebnahme und zu einer endgültigen Entscheidung über die Einführung der Brutreaktortechnologie Empfehlungen geben.

## Erwarteter Problembereich

Schon die Fragestellung, über die Einführung der Brutreaktortechnologie eine Empfehlung zu geben, impliziert eine über die Brutreaktornutzung hinausgehende Analyse der Rolle der Kernenergie in der Energieversorgung. Erst von daher können die Notwendigkeit der Nutzung der Brutreaktortechnologie bzw. die Möglichkeiten von alternativen Folgelinien zur Leichtwasserreaktortechnologie geprüft werden. Entsprechend umfassend ist auch der Auftrag an die Kommission. Sie hat sich deshalb, wie an anderer Stelle behandelt, mit den denkbaren energiepolitischen Handlungsmöglichkeiten befaßt (vgl. Abschnitt B. a).

Aus der Sicht der Mehrheit der Kommission erschien es dabei sachlich geboten und analytisch hilfreich, eine Unterscheidung zwischen zwei Kernenergie-Phasen zu treffen, die mit „Kernenergie I" und „Kernenergie II" bezeichnet und im folgenden skizziert werden. Die Mehrheit der Kommission empfiehlt, die politischen Entscheidungsprozesse daran zu orientieren.

## Kernenergie I

Die energiepolitischen Analysen der Kommission zeigen, daß es derzeit weder notwendig noch möglich ist, sich heute für oder gegen die langfristige Nutzung der Kernenergie auszusprechen. Einerseits zeigen die Analysen, daß bestimmte Entwicklungen bei der Verfügbarkeit fossiler Energieressourcen, bei der Realisierung von Energieeinsparmöglichkeiten, bei dem zunehmenden Einsatz regenerativer Energieträger, bei der Entwicklung des wirtschaftlichen Wachstums und vor allem bei der strukturellen Zusammensetzung der Wirtschaft längerfristig einen Verzicht auf Kernenergie möglich machen könnten. Andererseits zeigen die Analysen, daß die strukturellen Entwicklungen und Wachstumsverhältnisse und die tatsächlichen Sparerfolge auch so verlaufen könnten, daß sich die langfristige Nutzung der Kernenergie als unverzichtbar erweist.

Der Ungewißheit darüber, ob die Entwicklungen, die längerfristig einen Verzicht auf Kernenergie möglich machen könnten, mit all ihren Konsequenzen mehrheitlich wünschbar sind und sich in dem notwendigen Ausmaß herbeiführen lassen, steht

die Ungewißheit gegenüber, ob die volle und langfristige Nutzung der Kernenergie mit allen ihren Konsequenzen voll überblickt wird und mehrheitlich wünschbar ist. Es erscheint daher angezeigt, sich noch nicht auf den langfristigen Ausbau der Kernenergie zu verlassen wie es ebenso angezeigt erscheint, sich noch nicht auf Entwicklungen zu verlassen, die einen Verzicht auf Kernenergie möglich machen könnten.

Die Mehrheit der Kommission ist der Meinung, daß etwa um 1990 abschließend zu prüfen sei, ob der Einsatz von Kernenergie langfristig verzichtbar ist oder durch nichtbrütende Systeme fortgesezt wird oder sich ein Einsatz von brütenden Systemen als notwendig erweist. In den ersten beiden Fällen wäre Kernenergie auf eine Übergangsrolle beschränkt. Umgekehrt könnte es sich bis 1990 erweisen, daß bestimmte Erwartungen in die Entwicklungen, die einen Verzicht auf Kernenergie möglich machen könnten, sich als nicht tragfähig erweisen.

In dieser Phase, in der sowohl der Übergang zu Kernenergie II als auch der langfristige Verzicht auf Kernenergie offengehalten werden soll, ist es erforderlich, die nuklearen Optionen auch versorgungs- und industriepolitisch zu erhalten. Dies bedeutet, daß der Zubau von Leichtwasserreaktoren im Rahmen des Bedarfs möglich sein muß. Andererseits darf durch diese Zubaumöglichkeit die ernsthafte und glaubhafte Wahrnehmung von Energieeinsparungen nicht behindert werden.

Dieses Modell über den Kernenergieeinsatz bis 1990 bezeichnet die Kommission mit „Kernenergie I". Es ist eindeutig, daß für einen solchen Fall der Einsatz Schneller Brüter sowie die Wiederaufarbeitung aus Gesichtspunkten der Ressourcenschonung nicht notwendig ist. Im Kernenergie-I-Fall ist, wie die Analysen an dieser Stelle zeigten, der Natururanbedarf so gering, daß der Einsatz von Schnellen Brütern keinen nennenswerten Vorteil verspricht.

## Kernenergie II

Falls sich ein starker und langfristiger Ausbau der Kernenergie als notwendig erweist – dieses Modell des Kernenergieeinsatzes bezeichnet die Kommission als „Kernenergie II" –, ist aus der Sicht der Natururanverfügbarkeit der Einsatz eines brennstofferbrütenden Systems, z. B. des Schnellen Brüters, erforderlich. Dabei ist dann in jedem Falle auch die großtechnische Wiederaufarbeitung zwingend, womit aber auch dann zu rechnen wäre, wenn keine brütenden Reaktoren eingesetzt werden. Es erhebt sich weiterhin die Frage, welche Alternativen zum Schnellen Brüter, also welche anderen Folgelinien zur Leichtwasserreaktortechnologie ähnliche Vorteile böten, und wie sich diese Alternativen ökologisch und ökonomisch sowie aus sozialen und Sicherheits-Gesichtspunkten mit dem Schnellen Brüter vergleichen.

Es ist festzustellen, daß eine Entscheidung über diese Fragen nicht von der Aktualität ist, wie die Fragen zur Inbetriebnahme des Schnellbrüter-Prototyps SNR 300, da die Entscheidung zu Kernenergie II ebenso nicht vor 1990 ansteht wie die Entscheidung über den Bau eines dem Prototyp folgenden Reaktors SNR-2. Damit aber ein

Übergang auf Kernenergie II grundsätzlich möglich ist, hat die Kommission insbesondere das Vorhaben des Baues eines Schnellbrüter-Prototyps, des SNR 300, forschungs- und entwicklungspolitisch akzeptiert.

## Zwei Bearbeitungsphasen

Die Kommission vereinbarte deshalb zu unterscheiden zwischen:

*I. Prüfung und Bewertung der Verantwortbarkeit einer möglichen Inbetriebnahme des fertiggestellten SNR 300*

Die Kommission hat sich dabei auch mit der Frage baulicher Modifikation befaßt, jedoch keine Vorschläge erkennen können, die solche Modifikationen angezeigt erscheinen ließen. Sollte sich aber dennoch in den weiteren Studien zeigen, daß eine bauliche Modifikation empfehlenswert wäre, so bleibt die Kommission dieser Frage gegenüber offen.

*II. Prüfung und Bewertung von alternativen Folgelinien zur Leichtwasserreaktortechnologie unter ökologischen, ökonomischen, sozialen und Sicherheits-Gesichtspunkten*

Die Kommission entschloß sich unter den oben genannten Gesichtspunkten dazu, die knappe Zeit, die bis zur ersten Berichterstattung im Mai bzw. Juni 1980 zur Verfügung stand, ganz der sorgfältigen Prüfung der Frage I. zu widmen. Sie empfiehlt, die Frage der Nachfolgereaktoren zum Leichtwasserreaktor heutiger Prägung, das Problem der großtechnischen Plutoniumnutzung, die Spezifika eines großtechnischen kommerziellen Einsatzes von Schnellen Brütern, die innen- und außenpolitischen Aspekte der Schnellbrüternutzung und eventueller Alternativen dazu – also Fragen der Rechtssicherheit, Verletzlichkeit durch Abhängigkeit vom Ausland, Verletzlichkeit durch Terror und Krieg, Mißbrauch von spaltbarem Material, Ökologie, Ökonomie und Technologieexport im Vergleich – einer zweiten Arbeitsphase der Kommission vorzubehalten, da eine fundierte Behandlung dieser komplexen Zusammenhänge in der bislang zur Verfügung stehenden Zeit nicht möglich und unter dem erläuterten Zeitaspekt des Entscheidungsbedarfs auch nicht nötig schien.

## Fragenkatalog

Die Sorgen um eine Nutzung Schneller Brüter sind nicht mehr neu und unartikuliert. Die Kommission hat deshalb zunächst alle Kommissionsmitglieder sowie eine Reihe von insbesondere der Kernenergie auch skeptisch gegenüberstehenden Institutionen, wie den Bundesverband Bürgerinitiativen Umweltschutz e. V. (BBU)[1]), gebeten, schnellbrüterspezifische Fragen anzugeben. Die Kommission hat diese Fragen in einem Katalog zusammengestellt und von Wissenschaft und Industrie beantworten lassen[2]). Die Fragen haben ihren Schwerpunkt in der Sicherheitskonzeption des SNR 300 und behandeln allgemeine Betriebssicherheit, Probleme mit dem Kühlmittel

---

[1]) Vgl. Kommissionsvorlage IV/K/3 (Anlage 32 im Materialienband).

[2]) Vgl. Kommissionsvorlage IV/K/4 (Anlagen 17 bis 22 im Materialienband).

Natrium, Regelungsfragen, die Abschaltung, die Nachwärmeabfuhr, den Aktivitätseinschluß, die Emission radioaktiver Stoffe und Strahlenbelastung sowie hypothetische Störfälle (Bethe-Tait-Komplex). Sie enthalten jedoch auch Fragen zum Brennstoffkreislauf, zu Problemen bei Nachfolgetypen des SNR 300 und ökonomisch-politische Fragen der Schnellbrüternutzung.

Die Kommission war sich darin einig, daß sie zur Prüfung der Verantwortbarkeit einer eventuellen Inbetriebnahme des SNR 300 die Arbeit der Genehmigungsbehörde weder wiederholen oder vorwegnehmen kann noch will. Vielmehr muß sich die Kommission davon überzeugen, daß die Genehmigungsprozesse so organisiert sind, daß beurteilt werden kann, ob von einem hinreichend sicheren Betrieb des Prototyps ausgegangen werden kann. Was das im einzelnen heißt, ist in der Kommission eingehend diskutiert worden. Um diesen Diskussionsprozeß in seinen wesentlichen Komponenten zu strukturieren, hat sich die Kommission auf der Basis der Antworten zum Fragenkatalog auf die folgenden vier Fragen konzentriert:

1. Kann mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden, daß beim SNR 300 Unfälle auftreten, deren Auswirkungen die für den Auslegungsstörfall bei der Genehmigung ermittelte **Obergrenze der Energiefreisetzung** überschreiten?
2. Ist es sinnvoll und möglich, zur Gewährleistung einer inhärenten Sicherheit des SNR 300 generelle Maximen für **Reaktivitätskoeffizienten** aufzustellen?
3. Gibt es ein SNR-300-spezifisches **Plutoniumproblem** im Sinn der Probleme, die im Zusammenhang mit der großtechnischen Plutoniumnutzung diskutiert werden?
4. Welche Bedeutung könnte die Erarbeitung einer **risikoorientierten Analyse** zum SNR 300, insbesondere im Hinblick auf die vergleichende Sicherheitsbetrachtung zur Leichtwasserreaktortechnologie haben?

# 3 Einzelberatungen

## 3.1 Obergrenze der Energiefreisetzung

Zur Diskussion der Frage, ob mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden kann, daß beim SNR 300 Unfälle auftreten, deren Auswirkungen die beim Auslegungsstörfall ermittelte Obergrenze der Energiefreisetzung überschreiten, wurde der sogenannte Bethe-Tait-Störfall herangezogen, da dieser zweifelsohne in Wissenschaft und Öffentlichkeit die größten Kontroversen ausgelöst hat. Beim Bethe-Tait-Störfall geht man davon aus, daß zusätzlich zu einer postulierten Störung, die zu einem Ungleichgewicht zwischen erzeugter und abgeführter Leistung führt, beide Abschaltsysteme, die unabhängig voneinander arbeiten und deren eines auch bei stark deformierten Reaktoren funktioniert[3]), ausfallen.

---

[3]) H. Hübel, Sind Schnelle Brüter ein Sicherheitsrisiko? Vortrag bei der Reaktortagung 1978, 6. April 1978.
U. Heidenreich, Exzessiver Test mit einem Regelstabprototyp der ersten Abschalteinrichtung des SNR 300, ITB 78.22, März 1978.
H. Bininda, Exzessiver Test mit dem Prototyp der zweiten Abschalteinrichtung SNR 300, ITB 78.115, April 1979.

Als Folge dieses Störfalls kann eine Leistungsexkursion derart stattfinden, daß eine erhebliche Energie im Reaktorkern freigesetzt wird, die zur Zerstörung des Reaktorkerns führt.

Die Analyse der Mechanismen, nach denen solch ein Störfall ablaufen kann, ergibt nach neueren Erkenntnissen der mit solchen Analysen im Rahmen des Genehmigungsverfahrens tätigen Wissenschaftler mechanische Energiefreisetzungen von unter 100 Megajoule bei Enddrücken unter 10 bar[4]). Auf der Grundlage von Abschätzungen mit vereinfachten Analysenmodellen aus früheren Jahren wurde gefordert, daß das gesamte Primärsystem (inkl. Reaktortank) danach auszulegen ist; einer Energiefreisetzung von 370 Megajoule bei einem Enddruck von 15 bar standzuhalten. Dieser Wert entspricht etwa 700 Megajoule bei einer Expansion bis auf Atmosphärendruck (1 bar), der Darstellungsweise in den USA[5]).

Aus diesem Sachverhalt leitet ein Teil der Kommission nicht nur ab, daß ein hinreichender Sicherheitsspielraum gegen eine Zerstörung des Primärsystems vorliege, sondern auch, daß er zeige, wie vorsichtig Wissenschaft und Technik vorgehen. Ein anderer Teil der Kommission verweist jedoch auf Veröffentlichungen, in denen auch schon mehr als 370 Megajoule als mögliche mechanische Exkursionsenergiefreisetzung errechnet wurden[6]) und fragt nach der Beweisbarkeit von 370 Megajoule als maximal mögliche Obergrenze. Die Frage erfährt von dieser Seite Gewicht, da zurecht geltend gemacht wird, daß bei einer explosionsartigen Zerstörung des Reaktorkerns mit einer Energiefreisetzung über 370 Megajoule ein Versagen des Primärsystems einschließlich des Reaktortanks erfolgen kann, so daß dann eine Emission von radioaktiven Stoffen nicht mehr zwingend auszuschließen wäre. Dazu wäre es allerdings erforderlich, daß es zu einer Beschädigung des Containments kommt, was bei der Größe der Betoneinbauten dann in eine noch einmal andere Klasse von Betrachtungen führt.

Hinter der Frage nach der Beweisbarkeit der Gültigkeit von Obergrenzen, hier der maximalen mechanischen Energiefreisetzung im Reaktorkern bei Leistungsexkursionen, verbirgt sich die Frage, ob bestehende Unsicherheiten bei der modellmäßi-

---

[4]) Literaturangaben in E. A. Fischer u. a. (Kernforschungszentrum Karlsruhe), Ausarbeitung zur Behandlung hypothetischer Störfälle in natriumgekühlten Schnellen Brutreaktoren, dargestellt am Beispiel des SNR 300, Auftraggeber W. Häfele, März 1980, Kommissionsvorlage IV/K/6 (Anlage 24 im Materialienband).

[5]) Prof. Dr. Dr. G. Altner und Prof. Dr. D. von Ehrenstein: „Es sei hier angemerkt, daß der Schnelle Brüter CRBR in Clinch River in den USA, der in seinen Auslegungsmerkmalen dem deutschen SNR 300 in Kalkar in vielen Punkten vergleichbar ist, in den von der Kommission empfohlenen Studien zum Vergleich mit herangezogen wird (siehe z. B. J. F. Meyer et al., NRC-Report NUREG – 0122, 1977)."

[6]) M. E. Battat, Quarterly Report, Physics for Safety Analysis Program July 1-Sept. 30, 1973 LA-5514-PR (Febr. 1974).
J. E. Boudreau, J. F. Jackson, Recriticality Considerations in LMFBR Accidents, Proceedings of the Fast Reactor Safety Meeting, Beverly Hills, California 1974 CONF-740401.
Meeting, Beverly Hills, California 1974 CONF-740401.
R. E. Webb, The Nuclear Explosion Potential of the SNR 300 Liquid Metal Cooled Fast Neutron Breeder Reactor, Part I-V (June 1977 - March 1979).
Vgl. auch Nukleare Exkursionsunfälle im SNR 300, Kommissionsvorlage IV/K/10 (Anlage 25 im Materialienband).

gen Erfassung der Phänomene durch entsprechend konservative Behandlung und Sicherheitsfaktoren aufgefangen sind, und es verbirgt sich die Frage nach der Vollständigkeit analytischen Vorausdenkens von Störfallabläufen, generell auch von Störfallanlässen und von Störfallbeherrschung. Die Kommission stimmte darin überein, daß ein Vollständigkeitsbeweis im strengen Sinne des Wortes, in dem Sinne nämlich, daß die Wahrscheinlichkeit für Vorgänge, die die Obergrenze überschreiten, Null sei, prinzipiell nicht erbringbar ist. Auch ist diskutiert worden, inwieweit eine Wahrscheinlichkeitsangabe für ein Überschreiten einer solchen Obergrenze überhaupt ermittelbar wäre, und welche Konsequenzen politisch zu ziehen wären.

Die Problematik des Risikobegriffs als Produkt aus Schadensausmaß und Eintrittswahrscheinlichkeit, dem – unabhängig von der Eintrittswahrscheinlichkeit – eine Obergrenze des Schadensausmaßes gegenübergestellt werden sollte, und die Problematik der Bestimmung der Eintrittswahrscheinlichkeit – die ja bereits Denkmöglichkeiten von realen Störfallabläufen voraussetzt und im Bethe-Tait-Beispiel also Mechanismen zur Überschreitung von 370 Megajoule benennbar machen müßte, auf die man dann ja wieder ingenieurstechnisch antworten könnte – haben die Kommission veranlaßt, einen pragmatischen Weg der Prüfung der Vollständigkeit vorzuschlagen:

Die Kommission nahm sich vor, sich von der Tragfähigkeit, Genauigkeit und Sorgfalt der Analysen zu den Störfallmöglichkeiten und Sicherheitsvorkehrungen überzeugen zu können. Sie würde eine Inbetriebnahme des SNR 300 dann für politisch vertretbar halten, wenn in hinreichender wissenschaftlicher Breite gezeigt werden kann, daß Kunstfehler, Nachlässigkeiten und Einseitigkeiten sowohl bei der Konstruktion als auch bei Bau und Betrieb des SNR 300 nach menschlichem Ermessen ausschließbar sind.

Die Kommission hat deshalb die Behörde, die den SNR 300 genehmigt, zu einer Anhörung eingeladen[7]), und sie hat ein Kommissionsmitglied gebeten, die Erkenntnisgeschichte zum Bethe-Tait-Störfall zu dokumentieren[8]).

Die Kommission legt Wert auf die Feststellung, daß die im Zusammenhang mit dem SNR 300 genehmigungstechnisch relevanten sicherheitstechnischen Fragen von der Genehmigungsbehörde aufgenommen worden sind bzw. werden.

Es ist festzuhalten, daß die Genehmigungsbehörde auf der Basis einer Konzeptbeurteilung davon ausgeht, daß nach Berücksichtigung der von ihr im Laufe des detaillierten Genehmigungsprozesses auferlegten Maßnahmen, der SNR 300 sicher

---

[7]) Der Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen, Der Minister für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen; Bericht über das atomrechtliche Genehmigungsverfahren für den SNR 300, März 1980, Kommissionsdrucksache 8/32 (Anlage 23 im Materialienband).
Wortprotokoll über die Anhörung der Genehmigungsbehörde vom 13. März 1980 (Anlage 26 im Materialienband).

[8]) E. A. Fischer et al. (Kernforschungszentrum Karlsruhe mbH), Ausarbeitung zur Behandlung hypothetischer Störfälle in natriumgekühlten Schnellen Brutreaktoren, dargestellt am Beispiel des SNR 300, Auftraggeber W. Häfele, März 1980, Kommissionsvorlage IV/K/6 (Anlage 24 im Materialienband).

betrieben werden kann. Die Behörde sieht derzeit keine sicherheitstechnischen Hinweise, daß es beim SNR 300 ein höheres Risiko gibt als bei einem modernen Leichtwasserreaktor. Bisher ist jedoch noch keine Errichtungsgenehmigung für Anlageteile erteilt worden, die der Verhinderung eines Bethe-Tait-Störfalles dienen (z. B. Reaktorschutzsystem) oder von dessen Auswirkungen unmittelbar betroffen werden (z. B. Reaktortanksystem). Eine besondere Rolle in der Diskussion um den Bethe-Tait-Störfall spielte ein von R. Webb (USA) erstelltes Gutachten zum SNR 300, in dem sehr hohe Energiefreisetzungen errechnet werden. Hierzu wurde der Genehmigungsbehörde eine Stellungnahme des Kernforschungszentrums Karlsruhe zur Kenntnis gebracht. Der Kommission lag diese Stellungnahme allerdings nicht vor. Die Genehmigungsbehörde beabsichtigt, zum Gesamtkomplex Bethe-Tait-Störfall eine weitere Stellungnahme von einem amerikanischen Experten anfertigen zu lassen.

Nach dem derzeitigen Stand des Genehmigungsverfahrens können die Prüfergebnisse für eine Entscheidung über eine Inbetriebnahme des SNR 300 frühestens 1984 vorliegen.

Die Kommission stellte fest, daß die von ihr zu prüfende Frage der politischen Verantwortbarkeit einer Inbetriebnahme des SNR 300 unabhängig vom Fortgang und Ergebnis der Prüfungen der Genehmigungsbehörde einer grundsätzlichen Antwort der Kommission bedarf und daß eine solche Antwort auch gegeben werden kann. Dabei muß und soll nicht auf die Genehmigungsbehörde gewartet werden, da die Antwort der Kommission von anderer Qualität ist.

Die Darstellung der in der Fachwelt geleisteten Arbeiten zur Störfallberechnung beim SNR 300, insbesondere zum Bethe-Tait-Störfall, wurde von der Kommission als eindrucksvoller Indizienbeweis für die Breite der Bemühungen gewertet. Von daher ergibt sich für einen Teil der Kommission die Erwartung, einer Inbetriebnahme des SNR 300 zustimmen zu können. Ein anderer Teil der Kommission war aber der Ansicht, noch nicht abschließend eine hinreichende Gewißheit über die Verantwortbarkeit der Inbetriebnahme gewonnen zu haben. Vom zeitlichen Projektablauf des Baues des SNR 300 her ist eine solche Stellungnahme zu diesem Zeitpunkt noch nicht nötig. Die Kommission ist der Meinung, daß dann eine abschließende Abstimmung zur Verantwortbarkeit einer möglichen Inbetriebnahme des SNR 300 auch nicht sinnvoll ist, weil sie zum einen noch nicht erforderlich ist und zum anderen die Zeit genutzt werden kann, die Basis für eine möglichst breit getragene Stellungnahme zu erweitern. Das heißt, die Kommission hält es für sinnvoll, die sicherheitstechnischen Analysen so weit wie möglich zu vertiefen, d. h. durch eine zusätzliche Untersuchung zu den Obergrenzen der Energiefreisetzung bei einem Bethe-Tait-Störfall zu ergänzen, und weithin sichtbare Evidenz zustande kommen zu lassen.

Im einzelnen soll eine Literaturübersicht zu allen wissenschaftlichen Arbeiten über Bethe-Tait-Störfälle mit hohem mechanischem Energiefreisetzungspotential und Stellungnahmen von verschiedenen Wissenschaftlern, die nicht nur aus Großforschungseinrichtungen und der Schnellbrüter-Entwicklungsgesellschaft kommen, erstellt werden.

Dabei sollen Mittel und Aufwand für die jeweiligen Berechnungen in der angeführten Literatur, ebenso wie die wissenschaftliche Reputation des jeweiligen Autors und der Stellungnehmenden, ausgewiesen sein. Wenn diese Gegenüberstellung wiederum keine wesentlichen, bisher unberücksichtigten Störfallaspekte zu Tage fördert, so soll die Vollständigkeit des Bemühens um die Sicherheit des SNR 300 aus pragmatischer Sicht endgültig bestätigt werden.

## 3.2 Reaktivitätskoeffizient

Unter den relevanten Reaktivitätskoeffizienten, die auf Grund von Temperaturänderungen Reaktivitätsänderungen bewirken, ist beim SNR 300 der Natrium-Void-Koeffizient bzw. der Natrium-Dichte-Koeffizient als einziger – und dabei beschränkt auf den zentralen Kernbereich – positiv, d. h. eine dort durch Temperatursteigerung bewirkte Natriumdampfblase bzw. Verringerung der Natriumdichte erhöht die Reaktivität. Es entstand die Frage, ob dadurch eine Erschwerung eines Störfallablaufes bedingt sei, die sich bei negativem Natrium-Void-Koeffizient signifikant verringern würde. An diesem Beispiel untersuchte die Kommission, inwieweit es sinnvoll sein kann, gewisse Sicherheitsstandards parlamentarisch durch Vorgabe von Mindestforderungen für konkrete einzelne Kraftwerkscharakteristiken anzustreben.

Die Kommission bezog sich daher insbesondere darauf, daß es nicht bei der Kernenergie, sondern auch in anderen Technologiebereichen eine wünschenswerte Forderung wäre, daß generell beim Eintritt eines Störfalles inhärente Eigenschaften diesen automatisch nicht verschlimmern. Wünschbar wäre eine negative Rückkopplung, ein anderes Wort für negativen Reaktivitätskoeffizienten bei der Kerntechnik. Ein positiver Reaktivitätskoeffizient ist eine positive Rückkopplung, dadurch entsteht eine Schadenssteigerung bei Eintritt einer Störung.

Im Falle des Natrium-Void-Koeffizienten würde die Forderung nach einem möglichst kleinen oder sogar negativen Wert bedeuten, entsprechende konstruktive Vorsorge beim Auslegen des Reaktorkerns vorzunehmen. Eine Auslegung mit negativem Natrium-Void-Koeffizienten ist bei größeren Reaktoren kaum vorstellbar. Nur bei kleinen Reaktoren, wie dem amerikanischen FFTF (400 MWth) oder dem deutschen KNK-II (58 MWth) sind negative Natrium-Void-Koeffizienten technisch möglich und realisiert. Bei dem noch nicht erprobten Konzept eines heterogenen Cores, in dem Blanket- und Spalt-Zone sich durchdringen, wäre allerdings der beim SNR 300 (762 MWth) positive Wert deutlich verringert, allerdings wäre auch der negative Doppler-Koeffizient wertmäßig verringert, was das Sicherheitsproblem wieder vergrößert[9]).

Auch ergeben sich bei den unterschiedlichen Core-Konfigurationen Unterschiede im Natrium-Void-Koeffizienten. Bei dem auf möglichst geringen Spaltstoffbedarf – und damit für den Fall großtechnischer Nutzung der Schnellen Brüter auf einen möglichst geringen Natururanbedarf eines Leichtwasserreaktor-Schnellbrüter-Sy-

---

[9]) P. W. Dickson, R. A. Doncals, Heterogeneous Coredesign for Liquid Metal Fast Breeder Reactors, Advances in Nuclear Science and Technology, Vol. 12, pp. 33 bis 91, 1980.

stems – ausgelegten und ursprünglich vorgesehenen Core-Entwurf Mark-1 ist der Natrium-Void-Koeffizient um 30% geringer als bei dem jetzt vorgesehenen Core Mark-1A, bei dem die Brennstabfertigung einfacher und kostengünstiger ist. Andererseits wird das Leistungsprofil ausgeglichen, wodurch die Maximaltemperaturen sinken. Solche Unterschiede dürfen aber nicht isoliert betrachtet werden, sondern müssen vom gesamten Sicherheitskonzept her beurteilt werden.

Die kontroversen Aspekte einer solchen Beurteilung wurden der Kommission durch die Kommissionsmitglieder Prof. Dr. W. Häfele und Prof. Dr. D. von Ehrenstein dargelegt.

Das Kommissionsmitglied Prof. Dr. D. von Ehrenstein stellt als Gefahrenpotential durch einen positiven Natrium-Void-Koeffizienten folgende Aspekte heraus:

„Bei einer Temperaturerhöhung werden nicht nur durch den Natrium-Void-Effekt Reaktivitätsänderungen bewirkt, sondern auch durch weitere Effekte, den Strukturausdehnungs-Effekt, den Brennstoffausdehnungs-Effekt, den Brennelementverbiegungs-Effekt (Bowing) und den Doppler-Effekt, wobei die Strukturausdehnung, die Brennstoffausdehnung und der Doppler-Effekt negativ rückwirken, außer einem noch positiven Anteil beim Brennstoffausdehnungskoeffizienten, d. h. sie wirken sich leistungsdämpfend aus. Ob und in welchem Maße sich bei einem Störfall die positiven oder negativen Reaktivitätsbeiträge durchsetzen, hängt jedoch sowohl von der Art und Größe der jeweiligen Störung, als auch vom Zustand des Reaktors ab. Im Zusammenhang mit diesen Überlegungen ist es jedoch wichtig, darauf hinzuweisen, daß auch solche Fälle eingehend betrachtet werden müssen, bei denen ein positiver Void-Koeffizient dadurch eine Sonderstellung bei der Gefährdung des Reaktors einnehmen kann, weil er unter entsprechenden Umständen sehr schnell eine Reaktivitätserhöhung bewirken kann, während gleichzeitig die negativen Effekte zu langsam sein könnten, um der Gefährdung des Reaktors rechtzeitig entgegenzuwirken.

Kommt es z. B. zu einem Kühlmitteldurchsatzstörfall (Pumpenversagen) mit angenommenen Versagen der beiden Abschaltsysteme, so daß die erzeugte Wärme nicht mehr genügend abgeführt wird, dann kann es durch die damit verbundene Dichteverringerung bzw. Dampfblasenbildung des Natriums zu einem Reaktivitätsanstieg und schließlich zum Schmelzen des Hüllrohrs und Brennstoffs kommen, was wiederum einen weiteren positiven Reaktivitätsbeitrag mit sich bringen kann (dies ist die im Bethe-Tait-Störfall diskutierte Situation).

Unterschiede im Natrium-Void-Koeffizienten können den Leistungsverlauf wohl beeinflussen, weil es sich in den vergleichenden Untersuchungen zu den Core-Entwürfen Mark-1 und Mark-1A gezeigt hat[10]). So kann z. B. das Schmelzen des Brennstoffs im Schadensbereich weniger schnell oder schneller eintreten, also auch die damit verbundenen Reaktivitätsrückwirkungen können weniger schnell oder schneller erfolgen. Ein negativer Natrium-Void kann den Unfallverlauf jedoch möglicherweise insofern grundlegend verändern, als es dann eventuell nur noch geringfügig

---

[10]) R. Fröhlich; P. Schmuck, G. Evrard, A. Renard KFK-2115, September 1975.

zum Schmelzen der Brennstäbe kommt. Dabei muß jedoch gleichzeitig versucht werden, daß sich der negative Wert des Doppler-Koeffizienten nicht durch derartige Auslegungsveränderungen vermindert, was möglicherweise nicht in allen Fällen gegeben ist. Außerdem können dann eventuell eintretende Unfallszenarien möglicherweise doch zu hohen Energiefreisetzungen führen.

Bisher wurde in diesem Kapitel der Einfluß des Natrium-Void- bzw. des Natrium-Dichte-Koeffizienten allein unter dem Aspekt des bereits eingetretenen Störfalls betrachtet und nicht in seiner Auswirkung auf die Erhöhung der Eintrittswahrscheinlichkeit von Störfällen. Diese Darstellung vernachlässigt somit Reaktivitätsänderungen aufgrund von Kühlmitteldurchsatzstörungen, die z. B. durch Blasenbildung aus dort eingebrachtem Schutzgas eintreten können und somit eine potentielle Störfalleinleitung darstellen.

Die mit den mitgeführten bzw. gespeicherten Gasblasen für die Reaktivität und somit für die mögliche Änderung der Eintrittswahrscheinlichkeit von Störfällen verbundenen Probleme, die sich drastisch in der Anlage KNK-II (mit negativem Void-Koeffizienten) gezeigt haben[11]), wurden mit einem inzwischen im KNK-II eingebauten Gasblasenabscheider erheblich reduziert. Der Erfolg dieser Maßnahme bedarf jedoch bezüglich seiner Vollständigkeit und seiner Übertragbarkeit auf den SNR 300 einer ausführlichen Diskussion.

Zusammenfassend kann zum Thema „Reaktivitätskoeffizienten" gesagt werden, daß nach heutigem Erkenntnisstand eine Festlegung eines einzelnen technischen Koeffizienten per Vorschrift eventuell zu einer Suboptimierung führen kann. Unverzichtbar ist daher die Gesamtbetrachtung einer konkreten Kernauslegung, betreffend u. a. die Reaktivitätskoeffizienten, die Leistungs- und Flußverteilungen, die Masse an Brennstoff, die Anordnung der Anreicherungszonen und des Spaltgasplenums sowie der Coreform. Als Ergebnis derartiger Untersuchungen könnte jedoch nach besserem Verständnis der Einzelheiten sehr wohl herauskommen, daß Festlegungen erfolgen sollten und etwa ein negativer Void-Koeffizient zur grundsätzlichen Erhöhung der Sicherheit vom Betreiber zu verlangen sei.

Abschließend muß jedoch betont werden: Wenn – wie oben festgestellt – „eine Auslegung mit negativem Natrium-Void-Koeffizienten bei größeren Reaktoren kaum vorstellbar" und „nur bei kleineren Reaktoren . . . technisch möglich und realisiert" ist, folgt daraus für uns nicht ein grundsätzlicher Verzicht auf eine derartige Auslegung, sondern – was auch beispielsweise N. Dombey fordert[12]) – ein grundsätzlicher Verzicht auf den Bau größerer Reaktoren, wenn so die Sicherheit insgesamt erhöht wird".

---

[11]) M. Edelmann, Überlegungen zur Ermittlung und gegebenenfalls Beseitigung der Akkumulations- und Speicherfähigkeit der KNK-II-Gitterplatteneinsätze für im Kühlmittel mitgeführte Gasblasen. PSB-Bericht IV 132 (Kl. IV) Oktober 1979.

[12]) N. Dombey, Nature 280, 270 (1979)

Demgegenüber führt das Kommissionsmitglied Prof. Dr. W. Häfele aus:

„Die Bedeutung des Natrium-Void-Koeffizienten ist seit 15 Jahren weltweit ausführlich studiert worden. In der Ausarbeitung zur Behandlung hypothetischer Störfälle[13]), die bereits bei Punkt 3.1 angesprochen wurde, ist auch der Natrium-Void-Koeffizienten-Aspekt behandelt und seine breite wissenschaftliche Untersuchung durch entsprechende Literaturstellen belegt. Der Natrium-Void-Koeffizient hat Auswirkungen in den folgenden drei Bereichen:

– Betriebsverhalten,
– Auswirkungen einer eventuellen Einschleusung von Gasblasen,
– Kühlmitteldurchsatzstörfall mit gleichzeitigem Versagen beider Abschaltsysteme.

*Betriebsverhalten*

Bezüglich des Verhaltens eines Natriumbrüters, z. B. des SNR 300, während des Betriebs und bei Betriebsstörungen gilt folgendes:

Eine Temperaturerhöhung würde nicht nur durch den Natrium-Dichte (Void)-Effekt Reaktivitätsänderungen bewirken, sondern auch durch drei weitere Effekte:

– den Strukturausdehnungs- und Verbiegungs-Effekt,
– den Brennstoffausdehnungs-Effekt,
– den Doppler-Effekt.

Alle drei Effekte, insbesondere auch der Brennstoffausdehungs-Effekt, verursachen negative Reaktivitätsrückwirkungen, d. h. sie wirken sich inhärent leistungsdämpfend aus. Dazu kommt, daß die bei Leistungserhöhung direkt wirkenden negativen Doppler- und Brennstoffausdehnungs-Effekte zu einem negativen Gesamteffekt, einem negativen Leistungskoeffizienten, führen. Dies allein ist die maßgebliche Größe. Die Rückkopplung, um auf den allgemeineren Ausgangsbegriff zurückzukommen, ist also beim SNR 300 sehr wohl negativ, d. h. der Reaktor ist inhärent stabil. Vor allem aber hat man sich vor Augen zu halten, daß die Betriebsstabilität zusätzlich und unabhängig von den konkret vorliegenden Leistungskoeffizienten von dem Regelsystem gewährleistet wird.

*Auswirkungen eines eventuellen Einschleusens von Gasblasen*

Zur Sicherstellung einer ausreichenden Gasblasenfreiheit der Spaltstoffzone und zum Ausschluß von unkontrollierten Leistungsexkursionen durch Gasblaseneintrag in den Kernbereich des SNR 300 sind folgende Argumente und Vorsorgemaßnahmen wichtig: Kriterium für ein unzulässiges Ansteigen der Kettenreaktion ist nicht der Gasblasengehalt im Kern an sich. Es kommt nur darauf an, daß dieser sich nicht stark und schnell ändert. Eine solche Änderung kann durch das im Natrium mitgeführte Argon-Schutzgas, welches im heißen Natrium zu einem kleinen Teil gelöst und bei dessen Abkühlung wieder ausgeschieden wird und in Form kleiner Bläschen

[13]) E. A. Fischer u. a., a. a. O. (Anlage 24 im Materialienband).

mit dem Kühlmittelstrom in den Kern geführt wird, nicht bewirkt werden. Eine Gefährdung wäre vielmehr erst gegeben, wenn der Gasgehalt in der zentralen Kernzone um mehr als 50 Liter in wenigen Zehntel Sekunden zunehmen würde. Dies hängt damit zusammen, daß beide Abschaltsysteme in ihrer Reaktivitätswirksamkeit so ausgelegt sind, daß jedes für sich allein in der Lage ist, den Reaktivitätswert jeder beliebig großen und beliebig verteilten Gasblase im Reaktorkern zu kompensieren, so daß die Gasblase nicht mehr einen Anstieg der Kettenreaktion bewirken kann. Ein Reaktivitätsstörfall durch eine Gasblase wäre daher nur dann möglich, wenn diese so schnell in den Reaktorkern eindringen würde, daß das Abschaltsystem nicht schnell genug wirksam werden könnte. Die Abschaltung wird aber bei der gewählten Auslegung in einigen Zehntel Sekunden wirksam. Außerdem müßte in dieser kurzen Zeit eine Blase von solcher Größe in den Kern eindringen, daß der ihr entsprechende Reaktivitätswert zu einem unzulässig starken Anstieg der Kettenreaktion ausreicht. Wegen dieser extremen einschränkenden Bedingung ist die nukleare Sicherheit durch Gasblasen nicht gefährdet.

Darüber hinaus sind folgende drei gleichzeitig wirksame Maßnahmen und Eigenschaften vorhanden, von denen bereits eine ausreichen würde, um einen unzulässigen Anstieg der Kettenreaktion durch Gasblasen zu verhindern:

a) Durch den Aufbau der Anlage wird sichergestellt, daß keine gefährliche Gasmenge in das Primärsystem eindringen und zum Kern transportiert werden kann.

b) Ein unter dem Reaktorkern befindlicher Gasblasenabscheider, dessen Wirksamkeit in Versuchen nachgewiesen wurde, würde anströmendes Gas von der inneren Spaltstoffzone fernhalten und durch die äußeren Bereiche des Reaktorkerns leiten, wo es die Kettenreaktion schwächt.

c) Alle experimentellen Erfahrungen über den Transport von Gas in Natriumleitungen und ihr Verhalten in Mischräumen (unterer Sammelbehälter, durch den das Kühlmittel strömen muß) zeigen, daß auch bei einem großen Gaseinbruch die Beaufschlagung des Kerns nicht durch eine einheitliche, in den Kern eintretende große Gasblase stattfinden würde, sondern über eine mit Gasblasen durchsetzte Natriumströmung, bei welcher der Gasgehalt zeitlich zunimmt, so daß die Störung über den ansteigenden Neutronenfluß rechtzeitig erkannt und eine Schnellabschaltung automatisch ausgelöst würde. Auch eine starke, nachfolgende Beaufschlagung der Spaltstoffzone mit Gas würde dann in ihrer Wirkung auf die Kettenreaktion durch die Abschaltstäbe in jedem Fall kompensiert werden.

### *Kühlmitteldurchsatzstörfall mit gleichzeitigem Versagen beider Abschaltsysteme*

Das Versagen der Abschaltung des SNR 300 ist ein höchst unwahrscheinlicher (hypothetischer) Fall, denn es gibt zwei unabhängige Abschaltsysteme, und eines dieser Systeme funktioniert sogar bei stark verformtem Reaktorkern. Liegt also eine Kühlungsstörung (z. B. Auslaufen der Pumpen) mit Versagen der beiden unabhängigen Abschaltsysteme vor – ein höchst hypothetischer Fall – so kommt es zum Natriumsieden, Hüllrohr- und Brennstoffschmelzen und dies ist die im Bethe-Tait-Stör-

fall diskutierte Situation. Wird nun ein solcher Störfall betrachtet, so muß auf folgende Fakten – notwendigerweise in einigem Detail – hingewiesen werden:

Die vorliegenden Analysen der Primärexkursion eines solchen Störfalls zeigen, daß bei Zugrundelegung realistischer Daten und Modelle trotz des positiven Void-Koeffizienten keine überpromptkritischen Zustände auftreten. Erst bei der Wahl konsequent pessimistischer Parameter und der Ausschaltung gewisser günstiger Phänomene erhält man eine überpromptkritische Exkursion mit einer mechanischen Energiefreisetzung um 100 MJ.

Auch bei einem SNR-300-Kern mit kleinerem oder gar negativem Void-Koeffizienten würde im Laufe eines derartigen Störfalles der Kern schmelzen (Leistung bleibt auf relativ hohem Niveau, d. h. nahezu auf Vollastniveau, Kühlmitteldurchsatz fällt innerhalb ca. 10 Sekunden um etwa eine Größenordnung ab, es setzt Sieden mit nachfolgendem Brennstoffschmelzen ein). In einem solchen Kern (mit kleinerem oder gar negativem Void-Koeffizienten im Unterschied zum SNR-300-Mark-1A-Kern) würden nach dem Leersieden der Brennelemente Bewegungen geschmolzenen Hüllmaterials, die zeitlich vor den Brennstoffbewegungen stattfinden, eine größere Rolle spielen. Diese Bewegungen haben unter Umständen einen stark positiven Reaktivitätseffekt und sie können oberhalb und unterhalb der aktiven Kernzone zur Bildung von Blockaden führen. Beides kann sich für den weiteren Störfallverlauf als nachteilig erweisen. Für die im Anschluß an einen solchen relativ milden Störfallverlauf (Transition-Phase) nicht auszuschließenden Sekundärexkursionen und ihre pessimistische (abdeckende) Behandlung ist die Situation eher ungünstiger als für den SNR-300-Mark-1A-Kern, da der Doppler-Koeffizient für solche Kernentwürfe (absolut angenommen) kleiner ist und daher weniger begrenzend bei Leistungsexkursionen wirkt. Der niedrigere oder gar negative Void-Koeffizient wirkt bei Sekundarexkursionen in keiner Weise mildernd.

Es ist also insgesamt gefährlich, einen einzelnen technischen Koeffizienten per Vorschrift festlegen zu wollen. Das könnte – wie an dem Beispiel des Void-Koeffizienten gezeigt – leicht zu einer Suboptimierung mit – aufs Ganze gesehen – nachteiligen Sicherheitsauswirkungen führen. Unumgänglich ist hingegen in diesem Zusammenhang eine Detailanalyse der wichtigen Störfälle für einen bestimmten Reaktorentwurf".

Die Mehrheit der Kommission stellt in Übereinstimmung fest, daß diese Zusammenhänge in einer risikoorientierten Analyse, die weiter unten empfohlen wird, in angemessener Form zu behandeln sein werden. Die Kommission kann zum derzeitigen Zeitpunkt keine Empfehlung geben, bestimmte Reaktivitätskoeffizienten per Rechtsnorm festzulegen.

## 3.3 Plutoniumproblem

Das Problem der großtechnischen Nutzung des Plutoniums wird vor allem in der sozialen Verträglichkeit möglicherweise notwenig werdender Sicherheits- und Kon-

trollmaßnahmen und den damit eventuell verbundenen Beschränkungen des individuellen Lebensbereiches und dem Proliferationsproblem gesehen[14]).

Auch der SNR 300 wird mit Plutonium betrieben, und obwohl sich die Mengenfrage nicht signifikant darin unterscheidet, ob dieser einzelne Prototyp brütet oder nicht – der SNR brütet nicht, die Plutoniummenge wird also durch ihn nicht erhöht –, muß das Plutonium gehandhabt werden. Die Genehmigungsbehörde hat bei der Anhörung deutlich gemacht, daß sie die hierbei auftretenden toxikologischen, radiologischen und Sicherungs-Probleme sehr ernst nimmt. In ihrer schriftlichen Stellungnahme über das Genehmigungsverfahren[15]) erläutert sie die Maßnahmen, die sie zur Vermeidung von Schäden unternimmt. Die Kommission gelangte nach Abwägung des forschungspolitischen Anliegens mit dem derzeit singulären Charakter der Plutoniumhandhabung beim SNR 300 und den Maßnahmen der Genehmigungsbehörde zu der Ansicht, daß die Frage nach einem besonderen Plutoniumproblem im Sinne einer Plutoniumwirtschaft für den Betrieb des Prototyps SNR 300 nicht gesondert geprüft zu werden braucht.

Die Kommission bemerkt, daß bei der Prüfung der Auswirkungen eines großtechnischen Schnellbrütereinsatzes dieses Problem jedoch einer sorgfältigen Prüfung unterzogen werden muß, und die Mehrheit der Kommission nimmt sich dies für eine zweite Arbeitsphase vor.

## 3.4 Risikoorientierte Analyse

Die Genehmigungsbehörde hält sich an das Atomgesetz, das eine Prüfung der Sicherheit nach bewährtem ingenieurstechnischem Vorgehen, nach dem Stand von Wissenschaft und Technik vorsieht. Die Kommission geht davon aus, daß im Rahmen des Genehmigungsverfahrens besonders auch störfallbezogene Zuverlässigkeitsanalysen zur Beurteilung der Verfügbarkeit der bei relevanten Störfallsituationen erforderlichen, sicherheitstechnisch wichtigen Systeme durchgeführt werden. Dabei soll auch überprüft werden, inwieweit die sicherheitstechnisch orientierten Analysen, die der Auslegung des SNR 300 zugrunde liegen, vollständig in dem Sinne sind, daß sowohl kleine Schäden, die bei häufigem Auftreten einen wesentlichen Beitrag zum Risiko liefern könnten, berücksichtigt wurden, als auch alle Unfallsequenzen erfaßt wurden, die zu erheblichen mechanischen Energiefreisetzungen führen könnten, auch wenn ihre Eintrittswahrscheinlichkeit als sehr klein eingestuft wird.

Die Kommission unterstreicht, daß sie als parlamentarische Kommission nicht notwendigerweise an den Bezugsrahmen des Atomgesetzes gebunden ist. Vielmehr kann sie das Atomgesetz unter brüterspezifischen Aspekten überprüfen, kann zu-

---

[14]) Diese Aspekte werden ausführlich dargestellt in:
6. Report der Royal Commission on Environmental Pollution: „Nuclear Power and the Environment" (Flowers Report), London, September 1976.

[15]) Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales, Nordrhein-Westfalen, a. a. O. (Anlage 23 im Materialienband).

sätzliche Aspekte zur Prüfung der politischen Verantwortbarkeit der Inbetriebnahme des SNR 300 heranziehen. Vollständigkeit sicherheitstechnischer Analysen ist nicht beweisbar, Gewißheit über einen absolut sicheren Betrieb eines Kernkraftwerkes prinzipiell nicht erreichbar. Es entsteht also die Frage, bei welchem Ausmaß des Bemühens diese politische Verantwortbarkeit der Inbetriebnahme des SNR 300 gegeben ist. Nach ausführlicher Diskussion der der Kommission vorliegenden Informationen zu einzelnen Sachverhalten aus diesem Problemkreis ist festzustellen, daß noch nicht für alle Kommissionsmitglieder Evidenz für die politische Verantwortbarkeit einer Inbetriebnahme des SNR 300 gegeben ist.

Die Enquete-Kommission ist der übereinstimmenden Meinung, daß vom zeitlichen Projektablauf des Baus des SNR 300 her zu diesem Zeitpunkt eine Stellungnahme zur Verantwortbarkeit der Inbetriebnahme noch nicht nötig ist. Die Kommission ist der Meinung, daß dann eine abschließende Abstimmung zur Verantwortbarkeit auch nicht sinnvoll ist, weil sie zum einen noch nicht erforderlich ist und zum anderen die Zeit genutzt werden kann, die Basis für eine möglichst breit getragene Stellungnahme zu erweitern. Das heißt, die Kommission hält es für sinnvoll, die sicherheitstechnischen Analysen so weit wie möglich zu vertiefen, d. h. durch eine risikoorientierte Analyse zu ergänzen und weithin sichtbare Evidenz zustande kommen zu lassen.

Die Kommission war der Meinung, daß sich solche Evidenz ergeben könnte, wenn das Risiko von Brutreaktoren bewertbar ist. Unter dem Eindruck der vor einiger Zeit vorgelegten deutschen Risikostudie[16]), die sich auf Leichtwasserreaktoren bezieht, glaubt die Kommission, daß eine politische Bewertung nicht ohne eine Risikoanalyse erfolgen sollte. Dazu hat man sich freilich vor Augen zu halten, daß man bei der Erstellung der deutschen Risikostudie oder ebenso bei dem US-Rasmussen-Bericht auf praktische Erfahrungen mit dem Betrieb der analysierten Technik, der des Leichtwasserreaktors, zurückgreifen konnte. Zuerst gab es die frühen Leichtwasserreaktoren, dann die entsprechenden Risikoanalysen, aufgrund derer dann spätere Leichtwassereaktoren verbessert werden konnten. Die Herstellung der Bewertbarkeit von Kernkraftwerken ist also ein sich über eine Zeit erstreckter Prozeß.

Erhebt man diesen Anspruch konsequent für den SNR 300, so stellt das dann ein methodisches Problem dar, weil beim SNR 300 nicht in demselben Maße auf praktische Erfahrung zurückgegriffen werden kann, wie das bei der Erstellung der Risikoanalysen für Leichtwasserreaktoren der Fall war. Vielmehr wird man sich bei der Bewertung des Risikos des SNR 300 an einem Bezugssystem orientieren müssen. Die Kommission stimmt überein, daß dazu der Leichtwasserreaktor dienen soll, dessen Risiko durch die Bemühungen um eine Risikoanalyse weitgehend beschreibbar geworden ist. Die dort gewonnenen Erkenntnisse nachvollziehend, müssen auch Brutreaktoren Schritt für Schritt im Sinne dieser Überlegungen risikomäßig beschreibbar werden. Ein solcher, vor allem auf einen Risikovergleich von SNR 300 und Leichtwasserreaktor vom Typ Biblis B angelegter Vergleich kann auf vielen Strecken vorteilhaft auch qualitativ erfolgen. Deshalb spricht die Kommission bei der Analyse, die

---

[16]) Bundesminister für Forschung und Technologie, Deutsche Risikostudie Kernkraftwerke, Kommissionsdrucksache 8/24.

das Risiko des SNR 300 schon so weit wie möglich beschreibbar machen soll, von einer „risikoorientierten" Analyse und nicht von einer Risikoanalyse. Die Kommission war der übereinstimmenden Meinung, daß das Risiko durch den Betrieb eines natriumgekühlten Brutreaktors keinesfalls größer sein dürfe, als das durch den Betrieb eines Leichtwasserreaktors moderner Bauart.

Die Kommission empfiehlt deshalb, eine risikoorientierte Analyse zum SNR 300 umgehend in Auftrag zu geben und Sorge dafür zu tragen, daß die hierzu notwendigen Arbeiten so durchgeführt werden können, daß die wesentlichen Ergebnisse der Studie so rechtzeitig zur Verfügung stehen, daß sie für eine abschließende politisch-parlamentarische Beurteilung über die Verantwortbarkeit einer eventuellen Inbetriebnahme des SNR 300 in der zweiten Arbeitsphase der Kommission berücksichtigt werden können, die etwa Ende 1981 zu erwarten ist. Die Arbeiten zu der risikoorientierten Studie sollen das laufende Genehmigungsverfahren zum SNR 300 nicht behindern. Die Kommission geht davon aus, daß in der Studie für den Fall, daß Schwachstellen des SNR 300-Konzeptes sichtbar werden, anlagetechnischen Modifikationen, die zu einer Risikominderung führen würden, ausgewiesen sind.

*a) Zielsetzung der risikoorientierten Analyse zum SNR 300*

Vergleichende Sicherheitsbetrachtungen zwischen SNR 300 und LWR unter Einbeziehung probabilistischer Aspekte, d. h. Ermittlung von Häufigkeiten nicht beherrschter Störfälle[17]), die bei Weiterverfolgung der Unfallabläufe unter Berücksichtigung der konstruktiven Gestaltung der Anlage zu Spaltproduktfreisetzungen führen können. Hieraus sollten Häufigkeitsspektren für Spaltproduktfreisetzungen nach außen entwickelt werden, die dann unter Berücksichtigung der näheren Umstände der Freisetzung und der dabei relevanten Zeiträume zu einer vergleichenden Sicherheitsbetrachtung mit Leichtwasserreaktoren heranzuziehen sind.

*b) Umfang der risikoorientierten Analyse zum SNR 300*

Es sollten die folgenden konkretisierenden Punkte mit ausreichendem Detaillierungsgrad behandelt werden:

1. Vergleichende Darstellung der sicherheitstechnisch relevanten Anlageeigenschaften des SNR 300 und eines Druckwasserreaktors vergleichbarer Leistungsgröße und moderner Bauart. Charakterisierung des Aufbaus und der Funktionsweise der wesentlichen sicherheitstechnischen Komponenten und Überblick über die dem Anlagenaufbau zugrunde liegende Sicherheitsphilosophie.
2. Beschreibung unterschiedlicher nicht beherrschter Störfallabläufe, die bei der risikoorientierten Studie der einzelnen Reaktortypen behandelt werden. Dabei sollte sowohl hinsichtlich der auslösenden Ereignisse als auch bei den nicht beherrschten Störfallabläufen deren Vollständigkeit im Interesse der Sicherheit und Glaubwürdigkeit nach außen angestrebt werden.

---

[17]) „Ein Störfall ist ein Ereignisablauf, bei dessen Eintreten der Betrieb der Anlage ... aus sicherheitstechnischen Gründen nicht fortgesetzt werden kann und für den die Anlage ausgelegt ist ..." Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke, Bundesminister des Innern, Bundesanzeiger Nr. 206 vom 3. November 1977.

Auslösende Ereignisse, insbesondere aus den folgenden Bereichen, sollten hierbei zugrunde gelegt werden:

- Kühlmittelverluststörfälle
- Transientenstörfälle
- Einwirkungen aus Brand,
- Erdbeben,
- Hochwasser,
- Unwetter,
- Flugzeugabsturz,
- Explosionsdruckwellen,
- Einwirkungen auf den nuklearen Kraftwerksbereich bzw. auf sicherheitstechnisch relevante Anlagenteile aufgrund des Versagens von sekundären Komponenten.

An dieser Stelle ist zu betonen, daß die Analyse solcher auslösender Ereignisse nicht neu ist. Ihre Behandlung sollte deshalb auch auf dem Sicherheitsbericht zum SNR 300, den Arbeiten im Rahmen des Genehmigungsverfahrens und den Erkenntnissen der internationalen wissenschaftlichen Fachwelt aufbauen.

3. Anlagetechnische Untersuchungen zu Ereignisablauf- und Fehlerbaumanalysen relevanter Unfallabläufe. Dabei soll auch geprüft werden, ob das Schadenspotential durch menschliches Versagen oder Sabotageakte unverhältnismäßig größer ist. Ermittlung von Wahrscheinlichkeiten, mit denen nach einem Versagen von Sicherheitssystemen Kernschmelzen eintreten kann. Dabei sollen Wahrscheinlichkeitszuordnungen aufgrund subjektiver Einschätzungen (engineering judgement) oder aufgrund nur begrenzt verwendbarer Daten besonders ausgewiesen sein.

4. Ermittlung von Freisetzungskategorien, die eine vergleichende Diskussion der diesen Kategorien zugeordneten Charakteristiken ermöglichen. Hierbei sind die diesen Kategorien zugeordneten relativen Häufigkeiten, die mit unterschiedlichen Störfallabläufen verbundenen unterschiedlichen Zeiträume der Freisetzung und die jeweiligen Größe des freigesetzten Spaltprodukt- bzw. Spaltstoffinventars zu berücksichtigen.

5. Bewertung der Ergebnisse der risikoorientierten Studie zum Vergleich des SNR 300 mit Druckwasserreaktoren moderner Bauart und Diskussion der Charakteristiken der unterschiedlichen Freisetzungskategorien. Explizite Angaben über mögliche Unfallfolgen werden dann für notwendig erachtet, wenn die vergleichende Diskussion der Charakteristiken der unterschiedlichen Freisetzungskategorien keine eindeutige Bewertung der zu erwartenden Folgen im Vergleich zu den Ergebnissen der deutschen Risikostudie zuläßt.

Der Umfang der für die risikoorientierte Studie durchzuführenden Arbeiten sollte daran orientiert werden, daß die Kommission die Ergebnisse der Studie Ende 1981 benötigt.

Im Rahmen eines Vorspanns zur risikoorientierten Studie ist die aktuelle Diskussion um die Definition des Risikobegriffs sowie um die Risikoquantifizierung darzustellen. Dazu gehören:

- die Zusammenhänge, die ein Risiko unter sozialen Aspekten bewertbar machen;
- die Aussagekraft der Studie aufgrund der Güte des Datenmaterials;
- die Relevanz der Frage nach absoluten Schadensobergrenzen.

# 4 Feststellungen und Empfehlungen

Im Rahmen der Logik von Kernenergie I/Kernenergie II trifft die Mehrheit der Kommission die folgenden Feststellungen und Empfehlungen zum SNR 300:

1. Die Entwicklung der Brutreaktortechnologie wird forschungspolitisch akzeptiert. Das gilt insbesondere für den Bau des SNR 300, über dessen Fortgang der Deutsche Bundestag bereits befunden hat. Die Kommission konzentriert ihre Arbeit auf die Verantwortbarkeit der möglichen Inbetriebnahme des SNR 300. In dieser Legislaturperiode ist eine abschließende Stellungnahme zu dieser Frage nicht nötig und im breiten Konsens auch nicht möglich.

2. Die Kommission würdigt die Anstrengungen der Teams von Wissenschaftlern, Ingenieuren und Facharbeitern, die sich der Entwicklung Schneller Brüter, dem Bau des SNR 300 und seiner wissenschaftlichen Analyse sowie den Entwurfsarbeiten zu einem SNR-2 gewidmet haben. Die Erhaltung dieser Teams gehört wesentlich zu der Möglichkeit der Bundesrepublik Deutschland, sich bei der Lösung der Energieprobleme eventuell auch der Brütertechnologie bedienen zu können. Die Kommission hat dabei auch vor Augen, daß es sich bei dem SNR 300 um ein multinationales Projekt handelt, an dem Belgien und die Niederlande mit je 15% beteiligt sind, und daß darüber hinaus bei der Entwicklung der Brutreaktortechnologie eine fruchtbare Partnerschaft zu Frankreich und damit zu Italien besteht.[18]).

3. Um die im Rahmen der Kommissionsarbeit auch angesprochene allgemeine Problematik der Brüterentwicklung angemessen behandeln zu können, ist es wichtig, über die oben genannten Vertragspartner hinaus, einen weltweiten Dialog zu führen. In diesem Sinne unterstreicht die Kommission die Notwendigkeit internationalen Erfahrungsaustausches, insbesondere auch mit Wissenschaftlern, die dem Brüter kritisch gegenüberstehen.

---

[18]) Die Kommissionsmitglieder Prof. Dr. Dr. G. Altner, Prof. Dr. D. von Ehrenstein, Abg. Prof. Dr. K. H. Laermann, Prof. Dr. K.-M. Meyer-Abich, A. Pfeiffer, Abg. P. W. Reuschenbach, Abg. H. B. Schäfer, Abg. R. Ueberhorst möchten die vielen in den USA gewonnenen wissenschaftlich-technischen Erfahrungen mit der Technologie der Brutreaktoren nicht unerwähnt lassen und sie auch in den von der Kommission empfohlenen Studien berücksichtigt wissen.

4. Die Kommission unterscheidet Fragen der Inbetriebnahme des SNR 300 und Probleme, die mit dem großtechnischen Einsatz Schneller Brüter auf sozialer, ökologischer und politischer Ebene verbunden sind und wie sie für die Zeit nach 1990 anstehen könnten. Die Kommission empfiehlt, diese Probleme in einer zweiten Arbeitsphase aufzunehmen und dabei die Vor- und Nachteile des Schnellen Brüters mit denen anderer Kraftwerkskonzepte gleicher Leistungsfähigkeit zu vergleichen.

5. Die Kommission legt Wert auf die Feststellung, daß die in Zusammenhang mit dem SNR 300 genehmigungsrechtlich relevanten sicherheitstechnischen Fragen von der Genehmigungsbehörde aufgenommen wurden bzw. werden.

6. Die Kommission erkennt an, daß die geleistete wissenschaftliche Arbeit zur Störfallberechnung beim SNR 300 einen eindrucksvollen Indizienbeweis zur Sicherheit des SNR 300 darstellt. Die Kommission ist der Meinung, daß eine abschließende Abstimmung zur Verantwortbarkeit einer möglichen Inbetriebnahme des SNR 300 noch nicht sinnvoll ist, weil sie zum einen vom zeitlichen Projektlauf des Baues des SNR 300 her noch nicht nötig ist und zum anderen die Zeit genutzt werden kann, die Basis für eine möglichst breit getragene Stellungnahme zu erweitern.

   Die Kommission empfiehlt, die Arbeiten noch um eine Übersicht über die wissenschaftliche Literatur zu ergänzen, in der eine maximale mechanische Energiefreisetzung bei einer Leistungsexkursion errechnet wird, die über die Auslegungsannahmen hinausgeht. Dieser Übersicht sollen Stellungnahmen von Wissenschaftlern mit unterschiedlicher Haltung und Nutzung der Kernenergie beigefügt sein. In allen Fällen sollen Berechnungsmethoden und wissenschaftliche Reputation der Autoren und der Stellungnehmenden ausgewiesen sein. Die Kommission hält es für sinnvoll, die sicherheitstechnischen Analysen beim SNR 300 so weit wie möglich zu vertiefen, d. h. durch eine risikoorientierte Analyse und eine zusätzliche Untersuchung zu den Obergrenzen der Energiefreisetzung bei einem Bethe-Tait-Störfall zu ergänzen, um in einer zweiten Arbeitspause der Kommission eine möglichst breite Basis für eine gemeinsame Stellungnahme zu erarbeiten.

7. Die Kommission fordert, daß die Sicherheit Schneller Brutreaktoren nicht unter der eines modernen Leichtwasserreaktors liegen dürfe. Für den SNR 300 heißt das, daß die Kommission eine risikoorientierte Analyse in Auftrag zu geben empfiehlt, die eine pragmatische Prüfung dieser Forderung ermöglicht. Diese Studie soll bis 1981 abgeschlossen sein. Sie ist von dem Genehmigungsverfahren entkoppelt. Dieses Vorgehen soll etwa 1982/83 zu einer Empfehlung über die Haltung des Parlaments zu einem Betrieb des SNR 300 führen können.

8. Die Kommission legt Wert darauf, daß bei der Vergabe aller Studien folgende Gesichtspunkte Berücksichtigung finden:

   a) Fachliche Qualifikation der Bearbeiter;

b) Beteiligung von Wissenschaftlern mit unterschiedlichen Meinungen zum Schnellen Brüter;

c) Einbeziehung von Wissenschaftlern, die den internationalen Wissensfundus einzubringen vermögen;

d) die Studien müssen so angelegt sein, daß klar herausgearbeitet wird, welche Aspekte der Studienerkenntnisse einer politischen Bewertung zugeführt werden müssen, da sie nicht nur wissenschaftlich-sachlich analysierbar sein müssen, sondern auch politisch zu bewerten sind.

9. Die Kommission gelangte zu der Ansicht, daß die Frage nach einem besonderen Plutoniumproblem für den Betrieb des SNR 300 nicht gesondert geprüft zu werden braucht. Dieses Problem bedarf erst bei der Prüfung der Auswirkungen eines großtechnischen Plutoniumeinsatzes weiterer Aufmerksamkeit.

10. Die gesetzliche Festlegung bestimmter Werte für die Reaktivitätskoeffizienten erscheint im einzelnen nicht sinnvoll. Ihre Gestaltung muß Teil der Auslegungs- und Genehmigungsprozesse sein. Im übrigen werden diese Fragen in der von der Kommission empfohlenen risikoorientierten Analyse zum SNR 300 untersucht werden.

# Minderheitsvotum zu

# „4. Zur Brutreaktortechnologie, speziell zum SNR 300" [1])

von Prof. Dr. A. Birkhofer
Abg. P. Gerlach (CDU/CSU)
Abg. L. Gerstein (CDU/CSU)
Prof. Dr. K. Knizia
Prof. Dr. H. Schaefer
Abg. Dr. L. Stavenhagen (CDU/CSU)

Übersicht



## 1 Zusammenfassung

Nach Anhörung der für den SNR 300 zuständigen Genehmigungsbehörde sind wir zu der Überzeugung gelangt, daß die nach dem Atomgesetz vorzunehmende Prüfung der Frage, ob die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden aus der Errichtung und dem Betrieb des SNR 300 getroffen ist, mit der notwendigen Sorgfalt erfolgt. Wir haben keine sicherheitstechnisch bedeutsamen Sachverhalte festgestellt, die im Genehmigungsverfahren nicht ohnehin schon behandelt werden.

Die Darstellung der in der Fachwelt geleisteten Arbeit zur Behandlung der Störfälle beim SNR 300, insbesondere des Bethe-Tait-Störfalls, wird von uns als eindrucksvolle Dokumentation der ausreichenden Breite und Tiefe der Bemühungen gewertet. Von daher ergibt sich die feste Erwartung, einer Inbetriebnahme des SNR 300 zu-

[1]) Prof. Dr. W. Häfele erklärt, daß er dem hier vorgelegten Papier inhaltlich zustimmen kann. In der Abstimmung hat er sich jedoch der Stimme enthalten, um dem mehrheitlich angenommenen Papier C „Energiepolitische Handlungsempfehlungen – 4. Zur Brutreaktortechnologie, speziell zum SNR 300" zustimmen zu können, weil dieses mehrheitlich angenommene Papier einen breiteren politischen Konsens ermöglicht.

stimmen zu können, wenn die bis zum Ende der Errichtungsphase noch zu erstellenden Studien vorgelegt sein werden.

Vom zeitlichen Projektablauf des Baus des SNR 300 her ist z. Z. eine Stellungnahme zur Verantwortbarkeit der Inbetriebnahme noch nicht nötig. Daher liegt es nahe, die Basis für eine möglichst breit getragene Stellungnahme zu einer möglichen Inbetriebnahme zu erweitern.

In diesem Sinne hat die Kommission eine Reihe von Fragen diskutiert, von denen wir im Hinblick auf eine parlamentarische Entscheidung über die Inbetriebnahme des SNR 300 vor allem die beiden folgenden Fragen für sinnvoll halten:

1. Entspricht das Sicherheitsniveau des Schnellen Natriumgekühlten Reaktors SNR 300 dem eines modernen Leichtwasserreaktors?
2. Gibt es für die bei einem Bethe-Tait-Störfall freigesetzte mechanische Energie eine Obergrenze?

Über die Beantwortbarkeit dieser eng miteinander zusammenhängenden Fragen aufgrund der bisher durchgeführten Untersuchungen gab es in der Kommission unterschiedliche Auffassungen. Aus diesem Grund empfehlen wir die Vergabe entsprechender Studienaufträge, soweit sie nicht bereits von der Genehmigungsbehörde veranlaßt werden. Bei der zu Frage 1. anzufertigenden Studie soll es sich um eine risikoorientierte Studie handeln, die unabhängig vom laufenden Genehmigungsverfahren durchgeführt werden soll.

Nach Vorlage dieser Studien im Jahre 1981 und Prüfung ihrer Ergebnisse kann dann von einer möglichst breit getragenen positiven Stellungnahme für eine Inbetriebnahme und die Durchführung des Betriebes des SNR 300 ausgegangen werden.

## 2 Auftrag

Am 14. Dezember 1978 beschloß der Deutsche Bundestag:
„Hinsichtlich der Entwicklung der Schnellen-Brüter-Technologie sollen der Bau des Prototyps SNR 300 und die begleitenden Forschungsarbeiten, einschließlich der sich daraus eventuell ergebenden Modifikationen, fortgesetzt werden, um eine endgültige Entscheidung über die Einführung oder Nichteinführung dieses Reaktortyps auf einer besseren Wissensbasis und anhand präziser Kriterien treffen zu können. Angesichts der noch bestehenden Bedenken erwartet der Deutsche Bundestag, daß vor einer möglichen Inbetriebnahme des SNR 300 erneut eine Entscheidung des Deutschen Bundestages aufgrund einer grundsätzlichen politischen Debatte herbeigeführt wird. Dies gilt auch für den Fall, daß der Prototyp mehr spaltbares Material erbrüten soll, als er verbraucht. Eine Entscheidung über einen weiteren möglichen Schnellbrutreaktor (SNR-2) sollte erst nach ausreichenden Betriebserfahrungen mit der Prototypanlage erfolgen. Entsprechendes gilt auch für den Hochtemperaturreaktor.

Zur Vorbereitung dieser Entscheidungen wird der Deutsche Bundestag eine Enquete-Kommission einsetzen, die diese Technologien und möglicherweise abgeänderte und modifizierte Konzeptionen eingehend untersucht" (Drucksache 8/2370).

Die Enquete-Kommission „Zukünftige Kernenergie-Politik" wurde am 29. März 1979 vom Deutschen Bundestag eingesetzt. Dabei erhielt die Kommission u. a. den Auftrag:

„. . . für die zukünftigen Entscheidungen des Deutschen Bundestages über die Brutreaktortechnologie, insbesondere für die mögliche Inbetriebnahme des SNR 300, Empfehlungen zu geben" (Drucksache 8/2628).

Die zügige Fortsetzung des Baus des Prototyps SNR 300 und seine Fertigstellung steht also außer Frage. Hingegen soll die Kommission für eine mögliche Inbetriebnahme und zu einer endgültigen Entscheidung über die spätere kommerzielle Einführung der Brutreaktortechnologie Empfehlungen geben.

## 3 Erwarteter Problembereich

Schon die Fragestellung, über die „Einführung der Brutreaktortechnologie" eine Empfehlung zu geben, impliziert eine über die Brutreaktornutzung hinausgehende Analyse der Rolle der Kernenergie in der Energieversorgung. Erst von daher können die Notwendigkeit der Nutzung der Brutreaktortechnologie bzw. die Möglichkeiten von alternativen Folgelinien zur Leichtwassertechnologie geprüft werden. Entsprechend umfassend ist auch der Auftrag an die Kommission. Sie hat sich deshalb, wie an anderer Stelle behandelt, grundsätzlich mit den denkbaren energiepolitischen Handlungsmöglichkeiten befaßt (vgl. Abschnitt B. a).

## 4 Zwei Bearbeitungsphasen

Die Kommission vereinbarte zu unterscheiden zwischen:

I. Prüfung und Bewertung der Verantwortbarkeit einer möglichen Inbetriebnahme des fertiggestellten SNR 300. Die Kommission hat sich dabei auch mit der Frage baulicher Modifikationen befaßt. Wir haben keine Gründe erkennen können, die solche Modifikationen angezeigt erscheinen ließen. Sollte sich aber dennoch – entgegen der derzeitigen Erwartung – in den weiteren Studien zeigen, daß eine bauliche Modifikation empfehlenswert wäre, so müßte dieser Frage noch einmal nachgegangen werden.

II. Prüfung und Bewertung von alternativen Folgelinien zur Leichtwasserreaktortechnologie unter ökologischen, sicherheitstechnischen, ökonomischen und sozialen Aspekten.

Die Kommission hat sich entschlossen, unter den oben genannten Gesichtspunkten die knappe Zeit, die bis zur ersten Berichterstattung im Mai bzw. Juni 1980 zur Verfügung stand, ganz der sorgfältigen Prüfung der Frage I zu widmen. Sie empfiehlt, die Frage der Nachfolgereaktoren zum Leichtwasserreaktor heutiger Prägung, das Problem der großtechnischen Plutonium-Nutzung, die spezifischen Aspekte eines großtechnischen, kommerziellen Einsatzes von Schnellen Brütern, die innen- und außenpolitischen Aspekte der Schnellbrüternutzung und eventueller Alternativen dazu – also Fragen der Rechtssicherheit, Verletzlichkeit durch Abhängigkeit vom

Ausland, Verletzlichkeit durch Terror und Krieg, Mißbrauch von spaltbarem Material, Ökologie, Ökonomie und Technologieexport im Vergleich – einer späteren Beratung vorzubehalten, da eine fundierte Behandlung dieser komplexen Zusammenhänge in der bislang zur Verfügung stehenden Zeit nicht möglich war und unter dem erläuterten Zeitaspekt des Entscheidungsbedarfs auch nicht nötig erschien.

## 5 Fragenkatalog

Die Sorgen um eine Nutzung Schneller Brüter sind nicht mehr neu und unartikuliert. Die Kommission hatte deshalb zunächst alle Kommissionsmitglieder gebeten, schnellbrüterspezifische Fragen anzugeben. Die Kommission hat diese Fragen in einem Katalog zusammengestellt und von Wissenschaft und Industrie beantworten lassen[2]).

Die Themen beziehen sich auf die Sicherheitskonzeption des SNR 300 und behandeln Fragen der allgemeinen Betriebssicherheit, Aspekte des Kühlmittels Natrium, Fragen der Reaktorregelung und -abschaltung, der Nachwärmeabfuhr, des Aktivitätseinschlusses, der Emission radioaktiver Stoffe und Strahlenbelastung sowie der hypothetischen Störfälle (Bethe-Tait-Komplex). Sie enthalten jedoch auch Fragen zum Brennstoffkreislauf, zu Problemen bei Nachfolgetypen des SNR 300 und ökonomisch-politische Fragen der Schnellbrüternutzung.

Die Kommission war sich darin einig, daß sie zur Prüfung der Verantwortbarkeit einer eventuellen Inbetriebnahme des SNR 300 und des späteren Betriebes die Arbeit der Genehmigungsbehörde weder wiederholen oder vorwegnehmen kann noch will. Vielmehr muß sich die Kommission davon überzeugen, daß die Genehmigungsprozesse so organisiert sind, daß beurteilt werden kann, ob von einem hinreichend sicheren Betrieb des Prototyps ausgegangen werden kann. Was das im einzelnen heißt, ist in der Kommission eingehend diskutiert worden. Um diesen Diskussionsprozeß in seinen wesentlichen Komponenten zu strukturieren, hat sich die Kommission anhand der Antworten zum Fragenkatalog auf die folgenden vier Fragen konzentriert:

1. Kann mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden, daß beim SNR 300 Unfälle eintreten, deren Auswirkungen die im Genehmigungsverfahren für den hypothetischen Störfall ermittelte **Obergrenze** überschreiten?
2. Ist es sinnvoll und möglich, zur Gewährleistung einer inhärenten Sicherheit des SNR 300 generelle Maximen für **Reaktivitätskoeffizienten** aufzustellen?
3. Gibt es ein SNR-300-spezifisches **Plutoniumproblem** im Sinne der Probleme, die im Zusammenhang mit der großtechnischen Plutoniumnutzung diskutiert werden?
4. Welche Bedeutung könnte die Erarbeitung einer **risikoorientierten Studie** zum SNR 300, insbesondere im Hinblick auf eine vergleichende Sicherheitsbetrachtung zur Leichtwasserreaktortechnologie, haben?

---

[2]) Vgl. Kommissionsvorlage IV/K/4 (Anlage 17 bis 22 im Materialienband).

### 5.1 Obergrenze der Energiefreisetzung beim Bethe-Tait-Störfall

Zur Diskussion der Frage, ob mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden kann, daß beim Betrieb des SNR 300 Unfälle auftreten, deren Auswirkungen die im Genehmigungsverfahren für den hypothetischen Störfall ermittelte Obergrenze überschreiten, wurde der sogenannte Bethe-Tait-Störfall herangezogen. Beim Bethe-Tait-Störfall geht man davon aus, daß zusätzlich zu einer postulierten Störung, die zu einem Ungleichgewicht zwischen erzeugter und abgeführter Wärme führt, beide Abschaltsysteme, die unabhängig voneinander arbeiten und deren eines auch bei stark deformiertem Kern noch funktioniert, ausfallen[3]). Als Folge des Störfalles kann eine Leistungsexkursion derart stattfinden, daß eine erhebliche Energie im Reaktorkern freigesetzt wird, die zur Zerstörung des Reaktorkerns führen kann.

Die Analysen der Mechanismen, nach denen solch ein Störfall ablaufen kann, ergeben nach neueren Erkenntnissen der im Rahmen des Genehmigungsverfahrens tätigen Wissenschaftler mechanische Energiefreisetzungen von unter 100 MJ[4]), bezogen auf Enddrücke von unter 10 bar. Auf der Grundlage von früheren Abschätzungen mit einfacheren Analysemodellen, bei denen noch keine physikalisch voll konsistenten Kausalketten zugrunde lagen, wurde gefordert, daß das Gesamtsystem einer Energiefreisetzung von 370 MJ standzuhalten habe. (Das entspräche bei einfacher Extrapolation etwa 700 MJ bei einem Enddruck von 1 bar, wobei die Extrapolation auf 1 bar amerikanischer Darstellungsweise entspricht. Jedoch sind die oftmals zitierten 1200 MJ für den Clinch-River-Brutreaktor überhaupt nicht mit den oben genannten 700 MJ vergleichbar, weil beide Zahlenwerte auf unterschiedlichen Randbedingungen beruhen.)

Dieser Sachverhalt begründet nicht nur die Aussage, daß ein hinreichender Sicherheitsabstand gegen eine Zerstörung des Primärsystems vorliegt, sondern er zeigt auch die vorsichtige Vorgehensweise von Wissenschaft und Technik, die immer dann anzutreffen ist, wenn sich die Realisierung einer komplizierten Technik über längere Zeiträume erstreckt.

Ein Teil der Kommission verweist jedoch auf Veröffentlichungen, in denen auch schon mehr als 370 MJ als mögliche mechanische Energiefreisetzung errechnet wurden[5]) und fragt nach der Beweisbarkeit von 370 MJ als maximal mögliche Obergrenze. Dabei wird geltend gemacht, daß bei hinreichender Zerstörungskraft mit einer Energiefreisetzung von über 370 MJ ein Versagen des Primärsystems, insbesondere des Reaktortanks, erfolgen könnte, so daß dann eine Emission von radioaktiven Stoffen nicht mehr zwingend auszuschließen wäre. Verbunden mit der Frage nach der Beweisbarkeit der Gültigkeit von Obergrenzen, hier der maximalen mecha-

---

[3]) H. Hübel, Sind Schnelle Brüter ein Sicherheitsrisiko? Vortrag bei der Reaktortagung 1978, 6. April 1978.
U. Heidenreich, Exzessiver Test mit einem Regelstabprototyp der ersten Abschalteinrichtung des SNR 300, ITB 78.22, März 1978.
H. Bininda, Exzessiver Test mit dem Prototyp der zweiten Abschalteinrichtung SNR 300, ITB 78.115, April 1979.

[4]) MJ = Megajoule.

[5]) Sog. Webb-Gutachten.

nischen Energiefreisetzung im Reaktorkern bei Leistungsexkursionen, ist auch die Frage nach der Vollständigkeit analytischen Vorausdenkens von Störfallabläufen, generell auch von Störfallauslösung und von Störfallbeherrschung. Dahinter steht auch die Erkenntnis, daß die Wahrscheinlichkeit für Vorgänge, die eine bestimmte Obergrenze überschreiten, nicht absolut den Wert Null erreichen kann.

Die Kommission hat in diesem Zusammenhang auch diskutiert, ob dem in der Sicherheitsbeurteilung eingeführten Risikobegriff als Produkt aus Schadensausmaß und Eintrittswahrscheinlichkeit unabhängig von der Eintrittswahrscheinlichkeit eine Obergrenze des Schadensausmaßes gegenübergestellt werden könnte und welche Problematik in der Bestimmung der Eintrittswahrscheinlichkeit liegt – die ja bereits Denkmöglichkeiten von realen Störfallabläufen voraussetzt und im Beispiel des Bethe-Tait-Störfalles also Mechanismen zur Überschreitung von 370 MJ benennbar machen müßte, auf die man dann ja wieder ingenieurtechnisch antworten könnte. Diese Diskussion, die im Rahmen der zur Verfügung stehenden Zeit nicht abschließend geführt werden konnte, hat die Kommission veranlaßt, einen pragmatischen Weg der Prüfung der Vollständigkeit der bisherigen Untersuchungen vorzuschlagen:

Die Kommission will sich von der Tragfähigkeit, Genauigkeit und Sorgfalt der Analysen zu den Störfallmöglichkeiten und Sicherheitsvorkehrungen überzeugen und würde eine Inbetriebnahme des SNR 300 dann für politisch vertretbar halten, wenn in hinreichender wissenschaftlicher Breite gezeigt werden kann, daß Fehler, die die Sicherheit beeinträchtigen könnten, sowohl bei der Konstruktion als auch dem Bau und Betrieb des SNR 300 nach menschlichem Ermessen ausschließbar sind.

Die Enquete-Kommission hatte deshalb die Behörde, die den SNR 300 genehmigt, zu einer Anhörung eingeladen[6]), und sie hat ein Kommissionsmitglied gebeten, die Erkenntnisgeschichte zum Bethe-Tait-Störfall zu dokumentieren[7]).

Wir haben uns bei dieser Anhörung der Genehmigungsbehörde davon überzeugen können, daß die Genehmigungsbehörde die Prüfung des SNR 300 im Rahmen des Atomgesetzes nach dem Stand von Wissenschaft und Technik mit der erforderlichen Sorgfalt durchführt.

Es ist festzuhalten, daß die Genehmigungsbehörde bereits bei der Konzeptbeurteilung zu dem Urteil gelangte, daß – unter Berücksichtigung der von ihr im Laufe des detaillierten Genehmigungsprozesses aufzuerlegenden Maßnahmen – der SNR 300 sicher betrieben werden kann. Die Behörde sieht derzeit auch keine sicherheitstechnischen Hinweise, daß es beim SNR 300 ein höheres Risiko gibt als bei einem modernen Leichtwasserreaktor. Im Zuge des in mehrere Teilgenehmigungsschritte unterteilten Verfahrens wird die detaillierte Prüfung der Anlagenteile, die der Verhinde-

---

[6]) Der Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen, Der Minister für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen; Bericht über das atomrechtliche Genehmigungsverfahren für den SNR 300, März 1980, Kommissionsdrucksache 8/32 (Anlage 23 im Materialienband).

[7]) E. A. Fischer et al. (Kernforschungszentrum Karlsruhe), Ausarbeitung zur Behandlung hypothetischer Störfälle in natriumgekühlten Schnellen Brutreaktoren, dargestellt am Beispiel des SNR 300, Auftraggeber W. Häfele, März 1980, Kommissionsvorlage IV/K/6 (Anlage 24 im Materialienband).

rung eines Bethe-Tait-Störfalles dienen (z. B. Reaktorschutzsystem) oder von dessen Auswirkungen unmittelbar betroffen werden (z. B. Reaktortanksystem), planungsgemäß erst vor den entsprechenden, noch ausstehenden Teilerrichtungsgenehmigungen vorgenommen werden.

Die Darstellung der in der Fachwelt geleisteten Arbeiten zur Behandlung der Störfälle beim SNR 300, insbesondere zum Bethe-Tait-Störfall, wurde von uns als eindrucksvolle Dokumentation für die ausreichende Breite und Tiefe der Bemühungen gewertet. Daher hegen wir die Erwartung, einer Inbetriebnahme des SNR 300 zustimmen zu können.

Eine besondere Rolle in der Diskussion um den Bethe-Tait-Störfall spielte ein von R. Webb (USA) erstelltes Gutachten zum SNR 300, in den sehr hohe Energiefreisetzungen errechnet werden. Hierzu hat das Kernforschungszentrum Karlsruhe eine wissenschaftliche Stellungnahme erarbeitet, die der Genehmigungsbehörde zur Verfügung steht. Die Kommission konnte sich mit dieser Stellungnahme allerdings nicht befassen. Die Genehmigungsbehörde beabsichtigt, zum Gesamtkomplex „Bethe-Tait-Störfall" außerdem eine weitere Stellungnahme von der Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) mbH und eventuell von einem amerikanischen Experten anfertigen zu lassen.

Nach dem derzeitigen Stand des Genehmigungsverfahrens können die Prüfungsergebnisse für eine Entscheidung über eine Inbetriebnahme des SNR 300 frühestens 1984 vorliegen.

Die Kommission stellte fest, daß die von ihr zu prüfende Frage der politischen Verantwortbarkeit einer Inbetriebnahme des SNR 300 unabhängig vom Fortgang und Ergebnis der Prüfungen der Genehmigungsbehörde einer grundsätzlichen Antwort der Kommission bedarf und daß eine solche Antwort auch gegeben werden kann. Diese soll nicht an den Zeitplan der Genehmigungsbehörde angebunden werden, da die Antwort der Kommission eine thematisch andere, nämlich die politische Ebene betrifft.

Vom zeitlichen Projektablauf des Baues des SNR 300 her ist eine solche Stellungnahme zu diesem Zeitpunkt noch nicht nötig. Daher liegt es nahe, die Basis für eine möglichst breit getragene Stellungnahme zu einer möglichen Inbetriebnahme zu erweitern.

Im einzelnen soll eine Literaturübersicht über alle wissenschaftlichen Arbeiten über Bethe-Tait-Störfälle mit hohem mechanischem Energiefreisetzungspotential und Stellungnahmen von verschiedenen Wissenschaftlern, die nicht nur aus Großforschungseinrichtungen und der Schnellbrüter-Entwicklungsgesellschaft kommen, erstellt werden.

Dabei sollen Mittel und Aufwand für die jeweiligen Berechnungen in der angeführten Literatur ebenso wie die wissenschaftliche Reputation des jeweiligen Autors und der Stellungnehmenden ausgewiesen sein.

Wenn diese Gegenüberstellung wiederum keine wesentlichen, bisher in der im Rahmen des Genehmigungsverfahrens durchgeführten Analyse unberücksichtigt ge-

bliebenen Störfallaspekte aufzeigt, sollte die Vollständigkeit des Bemühens um die Sicherheit des SNR 300 endgültig bestätigt werden. Es müßte dann mit einer mit breiter Mehrheit getragenen positiven Stellungnahme zur Inbetriebnahme und dem anschließenden Probebetrieb gerechnet werden können.

### 5.2 Reaktivitätskoeffizient

Unter den relevanten Reaktivitätskoeffizienten, die aufgrund von Temperaturänderungen Reaktivitätsänderungen bewirken, ist beim SNR 300 der Natrium-Void-Koeffizient als einziger – und dabei beschränkt auf den zentralen Kernbereich – positiv, d. h. eine dort bei einer Kühlungsstörung durch ungehinderte Temperatursteigerung bewirkte Natriumdampfblase erhöht die Reaktivität. Es entstand die Frage, ob dadurch eine Erschwerung eines Störfallablaufs bedingt sei, die sich bei negativem Natrium-Void-Koeffizienten signifikant verringern würde. An diesem Beispiel untersuchte die Kommission, inwieweit es sinnvoll sein kann, gewisse Sicherheitsstandards parlamentarisch durch Vorgabe von Mindestforderungen für konkrete einzelne Kraftwerkscharakteristiken anzustreben.

Die Kommission bezog sich dabei insbesondere darauf, daß es nicht nur bei Kernenergie, sondern auch in anderen Technologiebereichen eine wünschenswerte Forderung wäre, daß generell beim Eintritt eines Störfalles inhärente Eigenschaften den Störfallverlauf automatisch eingrenzen. Wünschbar wäre eine negative Rückkoppelung – ein anderes Wort für negativen Reaktivitätskoeffizienten in der Kerntechnik. Ein positiver Reaktivitätskoeffizient ist eine positive Rückkoppelung, durch welche eine Schadenssteigerung nach Eintritt einer Störung entstehen könnte.

Bei der Forderung eines negativen Natrium-Void-Koeffizienten müßte der Reaktorkern entsprechend ausgelegt werden, was jedoch ab einer gewissen Größe des Reaktorkerns zu grundsätzlichen Schwierigkeiten führt. Allerdings könnte bei einem heterogenen Reaktorkern, bei dem sich Blanket- und Spalt-Zone durchdringen, der positive Natrium-Void-Koeffizient verringert werden. Jedoch ist ein solches Konzept noch nicht erprobt.

Die Bedeutung des Natrium-Void-Koeffizienten ist seit 15 Jahren weltweit ausführlich studiert und diskutiert worden. In der Ausarbeitung zur Behandlung hypothetischer Störfälle die bereits bei Punkt 5.1 angesprochen wurde[8]), ist auch die Frage des Natrium-Void-Koeffizienten behandelt und seine breite wissenschaftliche Untersuchung durch entsprechende Literaturstellen belegt worden.

Als Antwort auf diese Fragestellung wurde der Kommission erläutert, daß bei einer Temperaturerhöhung nicht nur durch den Natrium-Void-Effekt Reaktivitätsänderungen bewirkt würden, sondern auch durch mindestens drei weitere Effekte: den Strukturausdehnungs-Effekt, den Brennstoffausdehnungs-Effekt und den Doppler-Effekt. Alle drei Effekte hätten negative Reaktivitätskoeffizienten, d. h. sie wirkten sich leistungsdämpfend aus. Außerdem dämpfe der Strukturausdehnungs-Effekt

---

[8]) E. A. Fischer et al., a. a. O. (Anlage 24 im Materialienband).

über weite Bereiche des Störfallablaufs den Natrium-Void-Effekt. Dazu komme, daß der negative Doppler- und Brennstoff-Effekt zu einem negativen Gesamteffekt, einem insgesamt negativen Leistungskoeffizienten, führe, und dies allein sei die maßgebliche Größe. Die Rückkoppelung, um wieder auf den allgemeinen Ausgangsbegriff zurückzukommen, sei also beim SNR 300 insgesamt sehr wohl negativ. Vor allem aber habe man sich vor Augen zu halten, daß die Betriebsstabilität – unabhängig von den konkret vorliegenden Leistungskoeffizienten – vom Regelsystem des Reaktors gewährleistet werde.

Wenn die Abschaltung des Reaktors nicht funktioniere – was ein höchst unwahrscheinlicher Fall sei, da zwei Abschaltsysteme vorlägen, deren eines auch bei stark verformtem Reaktorkern noch funktioniere – und eine Kühlungsstörung mit Natriumdampfblasenbildung vorläge, könne es mangels Kühlung schließlich zum Schmelzen des Hüllrohrs und Brennstoffes, also zu einer Brennstoffkompaktion und damit zu einer positiven Reaktivitätsrampe, kommen (dies sei die im Bethe-Tait-Störfall als hypothetisch unterstellte Situation).

Unterschiede im Natrium-Void-Koeffizienten könnten den Leistungsverlauf wohl beeinflussen, das Schmelzen des Brennstoffes und seine Kompaktion trete dann im Schadensbereich mehr oder weniger schnell ein, aber auch ein negativer Natrium-Void-Koeffizient könnte den Unfallverlauf nicht grundlegend ändern. Dies sei darin begründet, daß das Zusammenschmelzen des Brennstoffes den Unfallverlauf bestimme. Ein Reaktorkern, der auf einen möglichst kleinen positiven oder gar negativen Natrium-Void-Koeffizienten hin konstruiert sei, habe einen zwar noch negativen, aber absolut sehr viel kleineren Doppler-Koeffizienten, was die eigentlich relevante Sicherheitsfrage wesentlich verschärfen könnte. Dies sei um so mehr der Fall, als der Doppler-Koeffizient neben dem Brennstoffausdehnungskoeffizienten sowohl für den Leistungsbetrieb als auch für den Unfallhergang den dominierend wichtigen Reaktivitätskoeffizienten und Einflußfaktor darstelle. Es sei also gefährlich, einen einzelnen technischen Koeffizienten per Vorschrift festlegen zu wollen. Das könnte leicht zu einer Suboptimierung mit nachteiligen Sicherheitsauswirkungen führen. Vorteilhafter sei eine Gesamtbetrachtung sowohl der Betriebseigenschaften als auch des Verhaltens unter Störfallbedingungen.

Wir stellen fest, daß somit der Aspekt des Natrium-Void-Koeffizienten gemeinsam mit den anderen Reaktivitätskoeffizienten offenbar angemessen berücksichtigt worden ist.

### 5.3 Plutoniumproblem

Das Problem der großtechnischen Nutzung des Plutoniums wird vor allem in der sozialen Verträglichkeit möglicherweise notwendig werdender Sicherungs- und Kontrollmaßnahmen und den damit eventuell verbundenen Beschränkungen des individuellen Lebensbereiches gesehen.[9]).

---

[9]) Diese Aspekte werden ausführlich dargestellt in:
6. Report der Royal Commission on Environmental Pollution:
„Nuclear Power and the Environment“ (Flowers Report), London, September 1976.

Bezüglich des Plutoniumventars des SNR 300 und seiner Handhabung hat die Genehmigungsbehörde bei der Anhörung deutlich gemacht, daß sie die hierbei auftretenden toxikologischen, radiologischen und Sicherungsfragen sehr ernst nimmt.

In ihrer schriftlichen Stellungnahme über das Genehmigungsverfahren[10]) erläuterte sie die Maßnahmen, die sie zur Vermeidung von Schäden veranlaßt. Die Kommission gelangte nach Abwägung des forschungspolitischen Anliegens des SNR 300 gegen den derzeit singulären Charakter der Plutoniumhandhabung beim SNR 300 und unter Berücksichtigung der von der Genehmigungsbehörde vorgesehenen Maßnahmen zu der Ansicht, daß die Frage nach einem besonderen Plutoniumproblem im Sinne einer Plutoniumwirtschaft für den Betrieb des Prototyps SNR 300 nicht gesondert geprüft zu werden braucht.

Die Kommission bemerkt, daß bei der Prüfung der Auswirkungen eines großtechnischen Schnellbrütereinsatzes dieses Problem jedoch einer sorgfältigen Prüfung unterzogen werden muß.

### 5.4 Risikoorientierte Studie

Die Genehmigungsbehörde hält sich an das Atomgesetz, das eine Prüfung der Sicherheit nach dem Stand von Wissenschaft und Technik vorsieht. Die Prüfungen im Rahmen des Genehmigungsverfahrens umfassen auch störfallbezogene Zuverlässigkeitsanalysen zur Beurteilung der Verfügbarkeit der bei relevanten Störfallsituationen erforderlichen sicherheitstechnisch wichtigen Systeme.

Die Kommission unterstreicht, daß sie als parlamentarische Kommission nicht notwendigerweise an den Bezugsrahmen des Atomgesetzes gebunden ist. Vielmehr kann sie das Atomgesetz unter brüterspezifischen Aspekten überprüfen, kann zusätzliche Aspekte zur Prüfung der politischen Verantwortbarkeit der Inbetriebnahme des SNR 300 heranziehen.

Nach ausführlicher Diskussion der der Kommission vorliegenden Informationen zu einzelnen Sachverhalten aus diesem Problemkreis ist festzustellen, daß noch nicht für alle Kommissionsmitglieder diese politische Verantwortbarkeit klar gegeben ist.

Die Enquete-Kommission „Zukünftige Kernenergie-Politik“ des Deutschen Bundestages ist der übereinstimmenden Meinung, daß vom zeitlichen Projektablauf des Baus des SNR 300 her zu diesem Zeitpunkt eine Stellungnahme zur Verantwortbarkeit der Inbetriebnahme noch nicht nötig ist. Daher liegt es nahe, die Basis für eine möglichst breit getragene Zustimmung zu der Inbetriebnahme zu erweitern. Diesem Ziel könnten Untersuchungen dienen, die aufzeigen, daß das Sicherheitsniveau des SNR 300 dem eines modernen Leichtwasserreaktors entspricht.

Die Kommission ist zwar der Meinung, daß eine umfassende Risikoanalyse in dem Detaillierungsgrad, wie sie mit der „Deutschen Risikostudie Kernkraftwerke“ für den Druckwasserreaktor durchgeführt wurde und die zum Vergleich mit dieser Studie dienen könnte, für eine Prototypanlage im Errichtungsstadium grundsätzlich nicht

---

[10]) Kommissionsdrucksache 8/32 (Anlage 23 im Materialienband).

machbar ist. Durchführbar und für eine Bewertung des Sicherheitsniveaus ausreichend ist jedoch eine vergleichende Sicherheitsbetrachtung zwischen dem SNR 300 und einem Leichtwasserreaktor moderner Bauart unter Einbeziehung probabilistischer Gesichtspunkte.

Als Referenz für den Vergleich können die Ergebnisse der „Deutschen Risikostudie Kernkraftwerke“ dienen. Aus dieser Studie und aus grundsätzlichen Erwägungen ist erkennbar, daß das Risiko im wesentlichen aus solchen hypothetischen Ereignissen resultiert, für die – ungeachtet der umfassenden Sicherheitsvorkehrungen – ein Versagen der Spaltproduktrückhaltsstrukturen angenommen wird.

Die Untersuchungen für den SNR 300 sollten daher aus folgenden Teilen bestehen:

- Beurteilung und Gegenüberstellung von Störfallabläufen, die nach einem unterstellten Versagen der Sicherheitssysteme zu einem Ausfall der inneren Spaltproduktbarrieren (Brennstabhülle, Primärsystem) führen können, sowie Abschätzung der Häufigkeit solcher Ereignisse.
- Gegenüberstellung der phänomenologischen Abläufe bei solchen hypothetischen Ereignissen und ihrer Auswirkungen auf den Sicherheitseinschluß, Abschätzung der jeweiligen Wahrscheinlichkeiten;
- Abschätzung und Gegenüberstellung von Ausmaß, zeitlichem Ablauf und Häufigkeit von Aktivitätsfreisetzungen.
- Für eine vergleichende Sicherheitsbetrachtung können sich die Untersuchungen weitgehend auf qualitative Aussagen beschränken. Eine Berechnung von Unfallfolgen in der Umgebung ist nicht erforderlich.

Die Studie soll nicht im Zusammenhang mit dem Genehmigungsverfahren für den SNR 300 durchgeführt werden. Für die Bearbeitung wird ein Zeitraum von maximal einem Jahr als ausreichend betrachtet.

Um eine effektive Durchführung der Untersuchungen zu gewährleisten, sollen sie von sachkundigen Institutionen durchgeführt werden, die über die erforderliche Systemkenntnis der zu untersuchenden Anlage und über die notwendige Erfahrung bei der Durchführung probabilistischer Untersuchungen verfügen. Der detaillierte Arbeitsumfang soll zwischen diesen und dem Auftraggeber festgelegt werden.

# 6 Zusammenfassende Feststellungen und Empfehlungen

**6.1**

Die Entwicklung der Brutreaktortechnologie wird forschungspolitisch akzeptiert. Das gilt insbesondere für den Bau des SNR 300, über dessen Fortgang der Deutsche Bundestag bereits befunden hat, aber auch für die Arbeiten zur Weiterentwicklung der Baulinie. Die Kommission konzentriert ihre Arbeit auf die Verantwortbarkeit der möglichen Inbetriebnahme des SNR 300. In dieser Legislaturperiode ist eine abschließende Stellungnahme zu dieser Frage noch nicht erforderlich.

### 6.2

Wir würdigen die sorgfältige Arbeit der Wissenschaftler, Ingenieure und Facharbeiter, die mit der Entwicklung Schneller Brüter, dem Bau des SNR 300 und seiner wissenschaftlichen Analyse sowie den Planungsarbeiten zu einem SNR-2 befaßt sind. Die Erhaltung dieses Potentials gehört wesentlich zu der Möglichkeit für die Bundesrepublik Deutschland, sich bei der Lösung der Energieprobleme zukünftig auch der Brütertechnologie bedienen zu können. Wir berücksichtigen dabei auch, daß es sich beim SNR 300 um ein multinationales Projekt handelt, an dem Belgien und die Niederlande mit je 15% beteiligt sind, und daß darüber hinaus bei der Entwicklung der Brutreaktortechnologie eine fruchtbare Partnerschaft zu Frankreich, und in diesem Rahmen auch zu Italien, besteht.

### 6.3

Die Kommission unterscheidet Fragen der Inbetriebnahme des SNR 300 und Aspekte, die mit dem großtechnischen Einsatz Schneller Brüter verbunden sind, und zwar einerseits die Bedeutung dieser Linie für die langfristige Sicherung der Energieversorgung und andererseits Probleme auf sozialer, ökologischer und politischer Ebene. Wir empfehlen, diese Probleme weiter zu behandeln und dabei die Vor- und Nachteile des Schnellen Brüters mit denen anderer Kraftwerkskonzepte gleicher Leistungsfähigkeit zu vergleichen.

Es ist aber deutlich, daß neben der Inbetriebnahme des SNR 300 der anschließende Betrieb – unter vorrangiger Beachtung der Sicherheit – ein wesentliches Element für eine Beurteilung über die weitere Verfolgung der Baulinie darstellt und daher unverzichtbar ist.

### 6.4

Wir haben uns davon überzeugt, daß die Genehmigungsbehörde die Prüfung des SNR 300 im Rahmen des Atomgesetzes und nach dem Stand von Wissenschaft und Technik mit der erforderlichen Sorgfalt durchführt. Wir empfehlen, daß die Genehmigungsbehörde dem Parlament regelmäßig über Fortschritte und Ergebnisse beim Genehmigungsverfahren für den SNR 300 berichtet.

### 6.5

Wir erkennen an, daß die geleistete wissenschaftliche Arbeit zur Behandlung der Störfälle beim SNR 300 insbesondere des Bethe-Tait-Störfalles, einen eindrucksvollen Beweis für die Gewährleistung der Sicherheit des SNR 300 darstellt. Dieser Beweis ist offenbar für einige Kommissionsmitglieder nicht schon hinreichend für die Aussage, der SNR 300 sei sicher genug, um in Betrieb genommen werden zu können.

Daher haben wir Verständnis dafür, daß die Kommission empfiehlt, die Arbeiten noch um eine Übersicht über die wissenschaftliche Literatur zu ergänzen, in der eine maximale mechanische Energiefreisetzung bei einer Leistungsexkursion errechnet wird, die über die Annahmen im Genehmigungsverfahren hinausgeht. Dieser Übersicht sollen Stellungnahmen von Wissenschaftlern mit unterschiedlicher Haltung zur Nutzung der Kernenergie beigefügt sein. In allen Fällen sollen Berech-

nungsmethoden und wissenschaftliche Reputation der Autoren und der Stellungnehmenden ausgewiesen werden.

Wir halten es für sinnvoll, die sicherheitstechnischen Analysen beim SNR 300 durch eine risikoorientierte Studie und die oben genannte zusätzliche Literaturstudie zur Obergrenze der Energiefreisetzung bei einem Bethe-Tait-Störfall zu ergänzen, um eine möglichst breite Basis für eine Empfehlung zur Inbetriebnahme erarbeiten zu können.

**6.6**
Wir fordern, daß die Sicherheit Schneller Brutreaktoren, insbesondere des SNR 300, vergleichbar ist mit der eines modernen Leichtwassereaktors. Für den SNR 300 fordern wir deshalb die oben genannten Untersuchungen, die eine pragmatische Prüfung der Erfüllung dieser Forderung ermöglichen sollen. Diese Arbeiten sollen bis 1981 abgeschlossen sein. Sie sollen das Genehmigungsverfahren nicht behindern und davon abgekoppelt sein. Dieses Vorgehen soll etwa 1982/83 den Deutschen Bundestag in die Lage versetzen, über die Inbetriebnahme und den anschließenden Betrieb des SNR 300 zu beschließen.

**6.7**
Wir legen Wert darauf, daß bei der Vergabe aller Studien folgende Gesichtspunkte Berücksichtigung finden:

a) Fachliche Qualifikation der Bearbeiter;

b) Einbeziehung von Wissenschaftlern, die den internationalen Wissensfundus einzubringen vermögen;

c) die Studien müssen so angelegt sein, daß klar herausgearbeitet wird, welche Aspekte einer politischen Bewertung zugeführt werden müssen.

**6.8**
Die gesetzliche Festlegung bestimmter Werte für die Reaktivitätskoeffizienten erscheint im einzelnen nicht sinnvoll. Ihre Gestaltung muß Teil der Auslegungs- und Genehmigungsprozesse sein.

# Anhang

**Übersicht** Seite

# A Auflistung der Kommissionsvorlagen

## Zu Arbeitsfeld 1 (Energiepfade)

| Nr. | Thema, Titel | Bearbeiter |
|---|---|---|
| I/K/1 | Energiebedarf in der Bundesrepublik Deutschland | Prof. Dr. H. Schaefer |
| I/K/2 | Bedarfsdeckung ohne Kernenergie in 50 Jahren | Prof. Dr. K.-M. Meyer-Abich |
| I/K/3 | Nationale Energiebedarfs- und -angebotsentwicklung | Sekretariat |
| I/K/4 | Zusammenstellung der Thesen und Antithesen zu dem Konzept von Lovins und den Berechnungen von Leach | Sekretariat |
| I/K/5 | Stellungnahme zu I/K/2 | Prof. Dr. H. Schaefer |
| I/K/6 | In welchen Bereichen ist es sinnvoll, elektrischen Strom einzusetzen? | Sekretariat |
| I/K/7 | Energieeinsparungen | Sekretariat |
| I/K/7 (2. Vers.) | Energieeinsparung (Rationelle Nutzung von Energie) | Sekretariat |
| I/K/7 (3. Vers.) | Energieeinsparung (Rationelle Nutzung von Energie) | Prof. Dr. H. Schaefer |
| I/K/8 | Elektrizitätsanwendung zu Heizzwecken | Sekretariat |
| I/K/9 | Auswirkungen von Strukturänderungen auf Energiebedarf, Wirtschaftswachstum und Arbeitsmarkt | Sekretariat |
| I/K/10 | Auswertung der Strukturanhörung vom 8. Oktober 1979 | Sekretariat |
| I/K/11 | Auszug aus:<br>Energy in a Finite World<br>– A global energy systems analysis – | Prof. Dr. W. Häfele |
| I/K/12 | Gesetzgeberische Maßnahmen des Bundes zur Energieeinsparung<br>Eingeleitete gesetzgeberische Maßnahmen des Bundes zur Energieeinsparung<br>Förderprogramme des Bundes, Bund-Länder-Programme zur Energieeinsparung<br>Maßnahmen der Europäischen Gemeinschaften zur Energieeinsparung<br>Freiwillige Vereinbarungen zur Energieeinsparung | Sekretariat |
| I/K/13 | Zahlentafel zu Einsparkonzepten, Wege zum rationellen Energieeinsatz (Entwurf I/A/20) | Prof. Dr. H. Schaefer |
| I/K/14 | Empfehlungen zur Energieeinsparung (1. Entwurf) | Sekretariat |
| I/K/15 | entfällt | |
| I/K/16 | Empfehlungen zur Deckung des Energiebedarfs | Sekretariat |
| I/K/17 | Begründung der Empfehlungen zur Deckung des Energiebedarfs | Sekretariat |
| I/K/18 | Überlegungen zu den Rahmendaten über die Verfügbarkeit der Primärenergieträger | Sekretariat |
| I/K/19 | Kurzbeschreibung von vier energiepolitischen Pfaden | Sekretariat |
| I/K/20 | Begründung der Annahmen zur Energieeinsparung | Sekretariat |

| Nr. | Thema, Titel | Bearbeiter |
|---|---|---|
| I/K/21 | Begründung der Annahmen zum Strukturwandel in der Wirtschaft | Sekretariat |
| I/K/22 | Erste Beurteilung der vier energiepolitischen Pfade | Sekretariat |
| I/K/23 | Politische Diskussion der vier Pfade | Sekretariat |
| I/K/24 | Möglichkeiten der Energieeinsparung im Endverbrauch (ersetzt Vorlage I/K/13 und ergänzt die Vorlagen I/K/14 und I/K/20) | Prof. Dr. H. Schaefer |
| I/K/25 | Stellungnahme zum Szenario „Sparen 2" (ergänzt Vorlage I/K/24) | Prof. Dr. H. Schaefer |
| I/K/26 | Angabe eines Potentials der Verfügbarmachung von Natururan für die Bundesrepublik Deutschland | Prof. Dr. W. Häfele |
| I/K/27 | Zusammenarbeit mit den Entwicklungsländern auf dem Gebiet der Energie | Informationsvermerk des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit für den BT-Ausschuß für wirtschaftliche Zusammenarbeit |
| I/K/28 | Arbeitsmarktpolitische Auswirkungen der Energieeinsparpolitik (Bemerkungen zur Sicherung von Energieversorgung – Beschäftigung – Wachstum) | A. Pfeiffer |
| I/K/29 | Das russische und das japanische Kernenergie-Programm | Prof. Dr. A. Birkhofer |
| I/K/30 | Potential der erneuerbaren Energiequellen in der Bundesrepublik Deutschland | Prof. Dr. W. Häfele und Sekretariat |
| I/A/1 | Themenvorschläge zu Arbeitsfeld 1 | Prof. Dr. K. Knizia |
| I/A/2 | Spielräume der deutschen Energiepolitik | Prof. Dr. K.-M. Meyer-Abich |
| I/A/3 | siehe I/K/1 | |
| I/A/4 | Methodische Überlegungen zur Abschätzung des zukünftigen Energiebedarfs | Prof. Dr. Dr. G. Altner |
| I/A/5 | „Which way to go" und andere Artikel | Options, a IIASA news report |
| I/A/6 | Annahme für die Referenz-Szenarien der Enquete-Kommission „Zukünftige Kernenergie-Politik" | Sekretariat |
| I/A/7 | Vorläufige Ergebnisse der Analysen der Energieszenarien | Sekretariat |
| I/A/8 | Antwort auf Vorlage I/A/7 | Prof. Dr. Dr. G. Altner |
| I/A/9 | Antwort auf Vorlage I/A/7 | Prof. Dr. H. Schaefer |
| I/A/10 | Aktennotiz zur Abstimmung „Sparannahmen" für Energieszenarien in Arbeitsfeld 1 | Sekretariat |
| I/A/11 | Heizbedarf von Mehrfamilienhäusern Strombedarf von Geräten | Prof. Dr. H. Schaefer |
| I/A/12 | 3. Iteration „Energieszenarien" | Sekretariat |
| I/A/13 | Ölpreisentwicklung seit 1973 und deren Auswirkungen auf die Wirtschaft der Entwicklungsländer | Sekretariat |
| I/A/14 | Darstellung des Diskussionsstandes um die zukünftige Entwicklungspolitik der Bundesrepublik Deutschland | Sekretariat |

| Nr. | Thema, Titel | Bearbeiter |
|---|---|---|
| I/A/15 | Auszug aus:<br>„Analyse der strukturellen Entwicklung der deutschen Wirtschaft" der Institute:<br>– Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung<br>– Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel<br>– HWWA-Institut für Wirtschaftsforschung Hamburg<br>– Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung<br>– Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung | Sekretariat |
| I/A/16 | Compendium of Decentralized International Energy Studies | Zusammenstellung internationaler Studien zur alternativen Energieversorgung (Soft Energy Paths) |
| I/A/17 | Energie aus Grönland | Dipl.-Math. Dinu Amzar |
| I/A/18 | Für ein energiesparsames Wachstum | Kommission der Europäischen Gemeinschaft |
| I/A/19 | Das quantitative Gerippe für einige Energieszenarien | Sekretariat |
| I/A/20 | Zahlentafeln zu Einsparkonzepten<br>Wege zum rationellen Energieeinsatz bei der Raumheizung | Prof. Dr. H. Schaefer |
| I/A/21 | Katalog energiepolitischer Maßnahmen zur Förderung der Energieeinsparung in der Bundesrepublik Deutschland | Prof. Dr. K.-M. Meyer-Abich |
| I/S/1 | Auskunft der Deutschen Shell AG über die zukünftigen Energieversorgungsmöglichkeiten | Deutsche Shell AG |
| I/S/2 | Auskunft der Ruhrgas AG über die zukünftigen Energieversorgungsmöglichkeiten | Ruhrgas AG |
| I/S/3 | Auskunft der Esso AG über die zukünftigen Energieversorgungsmöglichkeiten | Esso AG |
| I/S/4 | Auskunft der Deutschen BP über die zukünftigen Energieversorgungsmöglichkeiten | Deutsche BP AG |
| I/S/5 | Langfristige Aussichten des Kohleimports | Verein Deutscher Kohleimporteure e. V. |
| I/S/6 | Langfristige Aussichten des Kohleimports | Gesamtverband des Deutschen Steinkohlebergbaus |
| I/S/7 | Briefwechsel Prof. Dr. H. Schaefer – Herr Krey | Prof. Dr. H. Schaefer |
| I/S/8 | Briefwechsel Prof. Dr. W. Häfele – Prof. Dr. Carl-Friedrich von Weizsäcker, betr. Lovins | Prof. Dr. W. Häfele |
| I/S/8a | Langfristige Aussichten des Erdgasimportes | Bundesverband der Deutschen Gas- und Wasserwirtschaft e.V. |
| I/S/9 | Zwischenbericht zur Strukturberichterstattung (im Auftrage des Bundesministeriums für Wirtschaft) Gutachten des:<br>– Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung<br>– Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel (Zwischenbericht und Materialband)<br>– HWWA-Bericht für Wirtschaftsforschung, Hamburg (Zwischenbericht)<br>– Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung Essen (2 Bände)<br>– Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung (Zwischenbericht) | Sekretariat |

| Nr. | Thema, Titel | Bearbeiter |
|---|---|---|
| I/S/10 | Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW) zum „Alternativszenarium" von Dr. Eppler<br>– Voraussichtliche Entwicklung des Stromverbrauchs bis 1990<br>– zur Wirbelschichtfeuerung | Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke |
| I/S/11 | Langfristige Aussichten des Uranimports | Wirtschaftsverband Kernbrennstoffkreislauf e. V. |
| I/S/12 | Crucial Choices for the Energy Transition | Commission of the European Communities |
| I/S/13 | Diverse Schriften von | Jørgen S. Nørgård, Dänemark |
| I/S/14 | Employment Impact of the Solar Transition | Subcommittee on Energy of the Joint Economic Committee Congress of the United States |
| I/S/15 | Einige vorläufige Überlegungen zu:<br>Welches Wirtschaftswachstum ist möglich, abhängig von<br>– Energiesparanstrengungen<br>– Strukturänderungen in der Industrie<br>– Öl- und Erdgas-Import<br>– Kernenergienutzung<br>oder: welche Referenzszenarien soll die Enquete-Kommission „Zukünftige Kernenergie-Politik" wählen? | Sekretariat |
| I/S/16 | Vermerk über das Gespräch mit der Forschungsstelle für Energiewirtschaft und dem Lehrstuhl für Kraftwerkstechnik und Energiewirtschaft hinsichtlich des technisch möglichen Energieeinsparpotentials in verschiedenen Verbrauchsbereichen | Sekretariat |
| I/S/17 | Einschätzung des technisch möglichen Potentials an Wärme-Kraft-Kopplung in der Industrie | Sekretariat |
| I/S/18 | Energieverbrauch und Energiekosten im internationalen Vergleich | Institut der deutschen Wirtschaft iw-trends 4/79 vom 30. Oktober 1979 |
| I/S/19 | Auswirkungen von Strukturänderungen auf Gesamtwirtschaft und Arbeitsmarkt | LMinR Dr. H. Olivier |
| I/S/20 | Reifezeit und Zukunft der Kernenergie | Alvin M. Weinberg (Institute for Energy Analysis, Oak Ridge, USA) |
| I/S/21 | Die Stromlücke – ihre Vermeidung als Gemeinschaftsaufgabe für Wirtschaft und Politik (Auszug aus dem Tätigkeitsbericht 1978/79) | Vereinigung Industrielle Kraftwirtschaft |
| I/S/22 | Economically Efficient Energy Futures | Amory B. Lovins |
| I/S/23 | Nachbetrachtung zur Lovins-Anhörung | Prof. Dr. H. K. Schneider (Energiewirtschaftliches Institut, Universität Köln). |
| I/S/24 | California's Energy Building Standards: The Realities of Regulation | Dr. Ronald D. Doctor, California Energy Commission |

| Nr. | Thema, Titel | Bearbeiter |
|---|---|---|
| I/S/25 | Bericht im Namen des Ausschusses für Energie und Forschung über die Mitteilung der Kommission der Europäischen Gemeinschaften an den Rat (Dok. 211/79) über die energiepolitischen Ziele der Gemeinschaft für 1990 und die Konvergenz der einzelstaatlichen Politik sowie über Kernenergie und Energiepolitik. | Europäische Gemeinschaften, Europäisches Parlament, Sitzungsdokumente 1979–80, Dokument 1–704/79 |
| I/S/26 | a) Abwärme – Fernwärme – Wärmepumpen<br>b) Bivalente Flußwasserwärmepumpe<br>c) Ein Jahr Betriebserfahrung mit der Wärmepumpenanlage Esslingen | H. Wegmann<br>H. Bouillon<br>H. Bouillon |

## Zu Arbeitsfeld 2 (Sicherheit und Risiken)

| | | |
|---|---|---|
| II/K/1 | Übersicht über Risikostudien zu nuklearen Anlagen | Sekretariat |
| II/K/2 | Übersicht über Risikostudien zu nichtnuklearen Energieträgern und -systemen<br>Teil 1: Auswirkungen von nichtnuklearen Energieträgern und -systemen<br>Teil 2: Vergleich der Gesundheitsgefährdung durch Energieerzeugung mit anderen Risiken des täglichen Lebens | Sekretariat |
| zu II/K/2 | Auswirkungen von nichtnuklearen Energieträgern und -systemen<br>Kurzfassungen der ausgewerteten Untersuchungen | Sekretariat |
| zu II/K/2<br>1. Erg. | Kurzstellungnahme zu Holdren et al.:<br>Risk of renewable energy sources<br>A critique of the INHABER Report ERG 79-3, June 1979 | Sekretariat |
| zu II/K/2<br>2. Erg. | Risiken der konventionellen und nichtkonventionellen Energiequellen | H. Inhaber (Vortrag am 6. Dezember 1979 in Stuttgart) |
| II/K/3 | Zusammenstellung der Bandbreiten von Auswirkungen verschiedener Elektrizitätserzeugungsanlagen | Sekretariat |
| II/K/4 | Zur Sozialverträglichkeit von Energieversorgungsstrukturen | Sekretariat |
| II/K/5a<br>(früher II/K/5) | Vergleich der Umweltbelastung durch Ableitung von Schadstoffen mit der Abluft (Stellungnahme zur Kommissionsdrucksache 8/17) | Sekretariat |
| II/K/5b<br>(früher II/K/6) | Vergleich der Umweltbelastung durch Ableitung von Schadstoffen mit der Abluft (Stellungnahme zur Kommissionsdrucksache 8/17) | Sekretariat |
| II/K/6 | siehe II/K/5b | |
| II/K/6b | Urbaner Energieumsatz und seine Auswirkungen | Prof. Dr. H. Schaefer |
| II/K/7 | Vergleichende Risikobetrachtung – Tafeln – | Prof. Dr. W. Häfele |
| II/K/8<br>(früher III/K/12) | Zusammenfassung der Informationen von der Radioökologietagung 2./3. Dezember 1979 des Deutschen Atomforums | Sekretariat |

| Nr. | Thema, Titel | Bearbeiter |
|---|---|---|
| II/K/9 | Globale kollektive Strahlenbelastung für Bevölkerung und Beschäftigte durch den nuklearen „offenen" Brennstoffkreislauf (Ganzkörper- bzw. Gonadendosis in rem · GWe · a), d. h. ohne Aufarbeitung und ohne HAW-Abfallbehandlung | Prof. Dr. A. Birkhofer |
| II/K/10 | Aufgabenbeschreibung eines Betriebsbeauftragten für nukleare Sicherheit | Prof. Dr. A. Birkhofer |
| II/K/11 | Unterplattierungsrisse an druckführenden Teilen französischer Druckwasserreaktoren – Sicherheitstechnische Bedeutung und Bewertung dieser Vorkommnisse im Hinblick auf die Sicherheit deutscher Anlagen | Sekretariat |
| II/K/12 | Stellungnahme zur Einsetzung von Sicherheitsbeauftragten für eine nukleare Anlage | Der Bundesminister des Innern |
| II/K/13 | Was ist gegen eine $CO_2$-induzierte Klimaänderung zu tun | Prof. Dr. K.-M. Meyer-Abich |
| II/K/14 | entfällt | |
| II/K/15 (Erg. zu II/K/14) | Synopse der Empfehlungen zur Reaktorsicherheit | Sekretariat |
| II/K/16 | Welche Risikoreduktion könnte durch einen Core-Catcher bei Leichtwasserreaktoren erreicht werden? | Prof. Dr. A. Birkhofer |
| II/K/16 (2. Fassung) | Bemerkungen zur Reduktion von Risiken und zur Begrenzung des Schadensausmaßes bei Unfällen | Prof. Dr. A. Birkhofer |
| II/K/17 | Vergleichende Kurzfassung der Studien „Risiko und Akzeptanzprobleme einer Energieunterversorgung" | Sekretariat |
| II/K/18 | Risiko- und Akzeptanzprobleme einer Energieunterversorgung –<br>Aussagen aus den Studien von Dornier und Battelle | Sekretariat |
| II/K/19 (früher III/K/9) | Wichtige Aspekte der Sicherheit und der Umweltbeeinflussung bei Nutzung der Kernspaltungstechnik zur Energieversorgung | Prof. Dr. A. Birkhofer |
| II/K/20 | Stellungnahme zum Fragenkatalog „Strahlenrisiko" (Antworten und Fragen 1 und 2 des Fragenkatalogs der Enquete-Kommission) | Prof. Dr. I. Schmitz-Feuerhake |
| II/K/21 | Stellungnahme zum Fragenkatalog „Strahlenrisiko" (Antworten und Fragen 2.1 bis 2.4, 1.9 und 5 des Fragenkatalogs der Enquete-Kommission) | Prof. Dr. A. Barthelmeß |
| II/K/22 | Stellungnahme zum Fragenkatalog „Strahlenrisiko" (Antworten und Fragen 3 bis 5 des Fragenkatalogs der Enquete-Kommission) | Dipl.-Biol. D. Teufel et al. |
| II/K/23 | Stellungnahme zum Fragenkatalog „Strahlenrisiko" | Prof. Dr. K. Aurand |
| II/K/24 | Comparison of Risks and Benefits Among Different Energy Systems | S. C. Black, F. Niehaus |
| II/K/25 | Vergleich von Gesundheitsschäden bei der Energieversorgung | Prof. Dr. Dr. G. Altner, Sekretariat |
| II/A/1 | Vorschlag für die Vorgehensweise bei der Bearbeitung von Arbeitsfeld 2 und 3 | Sekretariat |
| II/A/2 | siehe III/K/7 | |

| Nr. | Thema, Titel | Bearbeiter |
|---|---|---|
| II/A/3 | Zusammenfassung und Stellungnahme zur Untersuchung „Employment impact of the solar transition" | Sekretariat |
| II/A/4 | Soziale Verträglichkeit – ein Kriterium zur Beurteilung alternativer Energieversorgungssysteme | Prof. Dr. K.-M. Meyer-Abich |
| II/A/5 | Three Mile Island<br>A report to the Commissioners and to the Public | Nuclear Regulatory Commission<br>Special Inquiry Group |
| II/S/1 | Risks and Standards in Energy Systems | Prof. Dr. W. Häfele |
| II/S/2 | Veröffentlichungen:<br>– Analyse der stofflichen und thermischen Umweltbelastung durch den industriellen Energieverbrauch<br>– Gutachten zum Bayerischen Energieprogramm<br>– Methodik zur Strukturentwicklung urbanen Energiebedarfs für die Analyse ökologischer Auswirkungen | <br>K. F. Ebersbach<br><br>Prof. Dr. H. Schaefer u. Mitarbeiter<br>B. Geiger |
| II/S/3 | Kritischer Bericht zur Reaktorsicherheitsstudie (Wash-1400) | Institut für Reaktorsicherheit der TÜV e. V. |
| II/S/4 | Unterirdische Bauweise von Kernkraftwerken | Bundesminister des Innern |
| II/S/5 | Anteil der Wege-Toten im Bergbau | Sekretariat |
| II/S/6 | Aktenvermerk über Kolloquium zum Thema „Biologische Risiken der Energietechnik" | Sekretariat |
| II/S/7 | siehe III/S/7 | |
| II/S/8 | siehe III/S/9 | |
| II/S/9 | Vergleich der durch nukleare Aktivitäten (insbes. Druckwasserreaktoren und Wiederaufarbeitungsanlagen) bedingten und der anderen Risiken, die mit dem Leben in einer modernen Gesellschaft verbunden sind | Sachverständigenausschuß „Kernkraftwerke in Belgien" der EG-Kommission |
| II/S/10 | Umweltschutz bei Nutzung von Kernenergie und Steinkohle | Landtag von Baden-Württemberg, Drucksache 7/5098 |
| II/S/11 | Schrifttum zum Vergleich Kohle- und Ölkraftwerke – Kernkraftwerke in bezug auf ihre Umweltauswirkungen | MinDirig. Dr. J. Grawe |
| II/S/12 | Steam Explosion Phenomena<br>Erläuterungen zu zwei Filmen der Firma Sandia Laboratories, Albuquerque, USA | Dr. S. Wiesner (TÜV) |
| II/S/13 | Steam Explosion Efficiency Studies | Sandia Laboratories, Albuquerque (USA) |
| II/S/14 | Zusammenstellung von Fragen zum Thema „Strahlenrisiko" | Sekretariat |
| II/S/15 | Zusammenstellung von Fragen zum Thema „Strahlenrisiko" | Sekretariat |
| II/S/16 | Äußere Einwirkungen auf Kernkraftwerke (Auszug) | Zünd, Informationstagung über die Sicherheit von Kernkraftwerken, Zürich, November 1974 |
| II/S/17 | Zusammenstellung von Fragen zum Thema „Strahlenrisiko" | Prof. Dr. D. v. Ehrenstein, Prof. Dr. A. Birkhofer, Sekretariat |

| Nr. | Thema, Titel | Bearbeiter |
|---|---|---|

## Zu Arbeitsfeld 3 (Kriterien)

| Nr. | Thema, Titel | Bearbeiter |
|---|---|---|
| III/K/1 | Kriterien und Maßstäbe der Akzeptanz von Energieträgern und Energieversorgungsstrukturen | A. Pfeiffer |
| III/K/2 | Argumente in der Diskussion um die Kernenergie | A. Pfeiffer |
| III/K/3 | Zusammenfassung der Argumente in den Vorlagen von A. Pfeiffer | Sekretariat |
| III/K/4 | Ursachen und Motive für die unterschiedlichen Wertungen der Kernenergienutzung (Auswertung von Meinungsumfragen und Literatur) | Sekretariat |
| zu III/K/4 | Ursachen und Motive für die unterschiedlichen Wertungen der Kernenergienutzung (Auswertung von Meinungsumfragen und Literatur) Kurzbeschreibung der einzelnen Untersuchungen | Sekretariat |
| III/K/5 | Spezifikation von Kriterien und Maßstäben zur Akzeptanz von Energieträgern bzw. Energieversorgungssystemen | Prof. Dr. W. Häfele |
| III/K/6 | Kriterien für die Bewertung von Energiesystemen | Prof. Dr. K.-M. Meyer-Abich |
| III/K/7 | Kriterien und Maßstäbe zur Bewertung von Energieversorgungssystemen (alte Fassungen III/K/5, II/A/2) | Prof. Dr. W. Häfele |
| III/K/8 | Gründe für Skepsis gegenüber bzw. Ablehnung der Kernenergienutzung, insbesondere auch beim heutigen Betrieb von Leichtwasserreaktoren | Prof. Dr. D. v. Ehrenstein, Prof. Dr. Dr. G. Altner, Sekretariat |
| III/K/9 | siehe II/K/19 | |
| III/K/10 | Energiebedarf und Energienachfrage – Kriterien der Sozialkosten-Nutzen-Analyse alternativer Energieversorgungssysteme | Prof. Dr. K.-M. Meyer-Abich |
| III/K/11 | Argumente in der wissenschaftlichen Diskussion der Kernenergienutzung – Synopse der Vorlagen III/K/8 und III/K/9 | Sekretariat |
| III/K/12 | siehe II/K/8 | |
| III/K/13 | Kriterien für die Bewertung von Energiesystemen | Prof. Dr. K.-M. Meyer-Abich, Prof. Dr. W. Häfele, A. Pfeiffer |
| III/K/14 | Der Begriff „Stand von Wissenschaft und Technik" in § 7 Abs. 2 Nr. 3 AtG – Möglichkeiten einer weiteren Konkretisierung dieser Vorschrift | Sekretariat |
| III/K/15 | Kriterien und Maßstäbe für die Akzeptanz der Kernenergie hier: Bemerkungen zur Deutschen Risikostudie Kernkraftwerke | A. Pfeiffer |
| III/K/16 | Kriterien für die Bewertung von Energiesystemen (überarbeitete Vorlage III/K/13) | Prof. Dr. A. Birkhofer, Prof. Dr. W. Häfele, Prof. Dr. K.-M. Meyer-Abich, A. Pfeiffer (ergänzt um Anregungen des Abg. L. Gerstein) |
| III/K/17 | Stellungnahme zu § 7 AtG | Bundesministerium des Innern |

| Nr. | Thema, Titel | Bearbeiter |
|---|---|---|
| III/K/18 | Nachbesserung und Bestandsschutz – Darstellung der rechtlichen Regelung und der Praxis (Verhindert die rechtliche Regelung den technischen Fortschritt?) | Sekretariat |
| III/K/19 | Nachbesserung und Bestandsschutz – Darstellung der rechtlichen Regelung und der Praxis. (Verhindert die rechtliche Regelung den technischen Fortschritt?) | Bundesministerium des Innern |
| III/K/1. Nachtrag zu III/K/19 | Nachrüstmaßnahmen bei Kernkraftwerken | Bundesministerium des Innern |
| III/A/1 | Vorschlag für die Vorgehensweise bei der Bearbeitung von Arbeitsfeld 2 und 3 | Sekretariat |
| III/A/2 | siehe III/K/7 | |
| III/S/1 | siehe II/S/1 | |
| III/S/2 | siehe II/S/2 | |
| III/S/3 | siehe II/S/3 | |
| III/S/4 | siehe II/S/4 | |
| III/S/5 | siehe II/S/5 | |
| III/S/6 | siehe II/S/6 | |
| III/S/7 | Aspekte der Ausgestaltung des technischen Sicherheitsrechts. Möglichkeiten und Grenzen für die Legislative | Sekretariat |
| III/S/8 | Sozio-ökonomische Aspekte einer Gesamtenergiekonzeption in der Schweiz | W. Bierter, H. Browa, H. R. Schulz (Prognos AG, Basel) |
| III/S/9 | Überarbeitung und Präzisierung der Synopse III/K/11 | Prof. Dr. A. Birkhofer |
| III/S/10 | Kriterien für die Bewertung von Energiesystemen (zu III/K/13 und zu III/K/16) | Abg. L. Gerstein |
| III/S/11 | Kriterien für die Bewertung von Energiesystemen (Kriterien, die in der Vorlage III/S/10 gegenüber der Vorlage III/K/16 zusätzlich angesprochen sind). | Sekretariat |

## Zu Arbeitsfeld 4 (Brutreaktortechnologie)

| | | |
|---|---|---|
| IV/K/1 | Perspektiven der deutschen Schnellbrüter-Entwicklung | Schnell-Brüter-Kernkraftwerksgesellschaft mbH, Essen |
| IV/K/2 | Stand der industriellen Entwicklung des Schnellen Brüters in der Bundesrepublik Deutschland und Erfordernisse für die Erarbeitung der Brüteroption | INTERATOM (Internationale Atomreaktorbau GmbH, Bergisch Gladbach) |
| IV/K/3 | Arbeitsmappe zur Plutoniumwirtschaft | Institut für angewandte Ökologie, Freiburg, und Bundesverband Bürgerinitiativen Umweltschutz e. V., Karlsruhe |
| IV/K/4 | Fragen und Antworten zum „Schnellen Natriumgekühlten Reaktor" | Internationale Atomreaktorbau GmbH, Schnell-Brüter-Kernkraftwerksgesellschaft mbH, Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH |

| Nr. | Thema, Titel | Bearbeiter |
|---|---|---|
| 1. Nachtrag zu IV/K/4 | Fragen und Antworten zum „Schnellen Natriumgekühlten Reaktor" | wie IV/K/4 |
| 2. Nachtrag zu IV/K/4 | Fragen und Antworten zum „Schnellen Natriumgekühlten Reaktor" | Bundesministerium für Forschung und Technologie |
| 3. Nachtrag zu IV/K/4 | Fragen und Antworten zum „Schnellen Natriumgekühlten Reaktor" | Der Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf |
| 4. Nachtrag zu IV/K/4 | Erläuterung einiger wichtiger Begriffe der Reaktortechnik | Sekretariat |
| 5. Nachtrag zu IV/K/4 | Fragen und Antworten zum „Schnellen Natriumgekühlten Reaktor" | wie IV/K/4 |
| IV/K/5 | The Clinch River Breeder Reactor Project | A White Paper prepared for the (US) Congress |
| IV/K/6 | Ausarbeitung zur Behandlung hypothetischer Störfälle in natriumgekühlten Schnellen Brutreaktoren, dargestellt am Beispiel des SNR 300 | Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH |
| IV/K/7 | Stellungnahme zur Sicherheit Schneller Brutreaktoren | Prof. Dr. W. Häfele |
| IV/K/8 | Rechtliche Einwirkungsmöglichkeiten des Deutschen Bundestages auf das Genehmigungsverfahren des SNR 300 | Sekretariat |
| IV/K/9 | Stellungnahme zu den Stichworten zu einer „Risiko/Schwachstellen-Analyse über den SNR 300" vom Januar 1980 (Vorlage IV/A/7 vom 12. Februar 1980) | Prof. Dr. A. Birkhofer |
| IV/K/10 | Nukleare Exkursionsunfälle im SNR 300 | Arbeitsgruppe Schneller Brüter an der Universität Bremen (R. Donderer, H. Hoopmann, R. Kollert, F. Kruse, O. Schumacher) |
| IV/A/1 | Fragen zu Arbeitsfeld 4 (SNR) | Prof. Dr. K. Knizia |
| IV/A/2 | Brutreaktortechnologie | Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, im Auftrag von Prof. Dr. W. Häfele |
| IV/A/3 | Fragen zur Sicherheit Schneller Natriumgekühlter Reaktoren | Prof. Dr. A. Birkhofer |
| IV/A/4 | Fragenbereiche zum Arbeitsfeld 4, Reaktor- und Betriebssicherheit von SNR 300 und Folgesystemen | Prof. Dr. Dr. G. Altner |
| IV/A/5 | siehe II/A/4 | |
| IV/A/6 | Fragenkatalog zum Schnellen Natriumgekühlten Reaktor | Sekretariat |
| IV/A/7 | Stichworte zu einer „Risiko/Schwachstellen-Analyse über den SNR 300" | R. Donderer |
| IV/S/1 | Genfer Aufruf für die Alternativlösungen zum Schnellen Brutreaktor Superphenix von Creys-Malville und zur Plutoniumgesellschaft | Association pour l'appel de Geneve |
| IV/S/2 | Schneller Brutreaktor SNR 300 Funktion und Sicherheit | Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) mbH, Sekretariat |

| Nr. | Thema, Titel | Bearbeiter |
|---|---|---|
| IV/S/3 | Berichte über das Hearing zum Thema „Die Sicherheit und die wirtschaftlichen Aspekte des Schnellen Brüters" im öffentlichen parlamentarischen Hearing, Brüssel, 18. und 19. Dezember 1979 | Council of Europe – Conseil de l'Europe, Document Nr. 4473 vom 22. Januar 1980 |
| IV/S/4 | Statements der Nuclear Energy Agency der OECD, u. a. über den Sicherheits- und Wirtschaftlichkeitsaspekt der Schnellbrütertechnologie | Nuclear Energy Agency der OECD, Resolution 720 (1980) |
| IV/S/5 | Stellungnahme der International Atomic Energy Agency Sicherheits- und Safeguard-Fragen im Zusammenhang mit dem Schnellen Brüter | International Atomic Energy Agency, Wien |

## Zu Arbeitsfeld 5 (Entsorgung)

| Nr. | Thema, Titel | Bearbeiter |
|---|---|---|
| V/K/1 | Stellungnahme des Deutschen Industrie- und Handelstags (DIHT) zur Entsorgung von Kernkraftwerken | Deutscher Industrie- und Handelstag, Bonn |
| V/K/2 | Gewerkschaftliche Positionen zum Problembereich der nuklearen Entsorgung | A. Pfeiffer |
| V/K/3 | Fachliche Erläuterungen zur gewerkschaftlichen Position zum Problembereich der nuklearen Entsorgung | A. Pfeiffer |
| V/K/4 | Stellungnahme des Bundesverbands der Deutschen Industrie e. V. (BDI) zur Position der Bundesregierung zur integrierten Entsorgung | Bundesverband der Deutschen Industrie e. V., Köln |
| V/K/5 | – Stellungnahme der Reaktor-Sicherheitskommission (RSK) zu Rede-Gegenrede über die Realisierbarkeit eines nuklearen Entsorgungszentrums<br>– Empfehlungen der RSK über „Sicherheitstechnische Realisierbarkeit der Trockenlager"<br>– Stellungnahme der RSK zu kritischen Äußerungen von Prof. Dr. Grimmel bezüglich der Eignung der norddeutschen Endlagerung radioaktiver Abfälle | Reaktor-Sicherheitskommission |
| V/K/6 | Bericht der Staatssekretärs-Kommission an die Regierungschefs von Bund und Ländern zu ihrer Beratung am 28. September 1979 über „Entsorgung der Kernkraftwerke"<br>Beschluß der Regierungschefs von Bund und Ländern zur Entsorgung der Kernkraftwerke vom 28. September 1979 | Bundesministerium des Innern |
| V/K/7 | Vergleich von Entsorgungskonzepten | Prof. Dr. A. Birkhofer, A. Pfeiffer |
| V/K/8 | Bewertungskriterien für die Entsorgung | Sekretariat |
| V/K/9 | Sicherheitsvergleich von Entsorgungskonzepten (Ergänzung zu V/K/7) | Prof. Dr. A. Birkhofer, A. Pfeiffer |
| V/A/1 | Stand der Entsorgungsdiskussion in der Bundesrepublik Deutschland – Pressedokumentation | Sekretariat |
| V/A/2 | Möglichkeiten der Entsorgung | Sekretariat |
| V/A/3 | Über die bisherigen Erfahrungen mit der (rückholbaren) Endlagerung abgebrannter Brennelemente | A. Pfeiffer |

| Nr. | Thema, Titel | Bearbeiter |
|---|---|---|
| V/A/4 | Gegenüberstellung kontroverser Argumente in den Papieren „Berichtsorientierte Vorlage (Entwurf) zur Wiederaufarbeitung und Entsorgung" vom 24. April 1980<br>Alternative Formulierung zu der Vorlage „Berichtsorientierte Vorlage für den Teil Entsorgung" vom 24. April 1980 | Sekretariat |
| V/S/1 | Fragenkatalog zur Entsorgung | Sekretariat |
| V/S/2 | Probleme des Strahlenschutzes der Bevölkerung bei der Entsorgung | Sekretariat |
| V/S/3 | Gesprächsnotiz über Stand der Überlegungen zur Endlagerung abgebrannter Brennelemente in USA | Sekretariat |
| V/S/4 | Sicherheitsanforderungen für ein Lager für abgebrannte Brennelemente in Transportbehältern | Bundesministerium des Innern |

## Zu Arbeitsfeld 6 (Internationale Bewertung von Kernbrennstoffkreisläufen – INFCE –)

| | | |
|---|---|---|
| VI/S/1 | Kommuniqué der INFCE-Abschlußkonferenz | INFCE |
| VI/S/2 | Zusammenfassender Überblick zum Bericht der INFCE-Konferenz („Summary and Overview") | INFCE |
| VI/S/3 | Zusammenfassungen der Arbeitsgruppenberichte 1 bis 8 zum Bericht der INFCE-Konferenz („Executive Summaries") | INFCE |
| VI/S/4 | Internationale Bewertung des Kernbrennstoffkreislaufs<br>Zusammenfassende Übersicht (Übersetzung) zum Bericht über die INFCE-Ergebnisse | INFCE |
| VI/S/5 | Zwischenlagerung und Alternativen zur Wiederaufarbeitung bei der Entsorgung von abgebrannten Brennelementen<br>Analyse der INFCE-Aussagen des Bundesministeriums für Forschung und Technologie | Bundesministerium für Forschung und Technologie |
| VI/S/6 | Ergebnisse der Internationalen Bewertung von Kernbrennstoffkreisläufen (INFCE)<br>hier: Deutsche Übersetzung der Zusammenfassung der Arbeitsgruppenberichte 1 bis 8 | Bundesministerium für Forschung und Technologie |

## Zu Arbeitsfeld 7 (Proliferation)

| | | |
|---|---|---|
| VII/A/1 | Internationale Konvention zur Sicherung von nuklearem Material | P. Sieghart, London |
| VII/A/2 | Stellungnahme der australischen Regierung zum Uranexport und zur Kernenergiepolitik | Department of Foreign Affairs, Canberra |
| VII/S/1 | Internationale Plutoniumlagerung (International Plutonium Storage – IPS) | Bundesministerium für Forschung und Technologie |
| VII/S/2 | Internationales Management bestrahlten Kernbrennstoffs<br>(International Spent Fuel Management – ISFM) | Bundesministerium für Forschung und Technologie |
| VII/S/3 | Bemerkungen zur Nichtverbreitungspolitik | Sekretariat |

# B Auflistung der Kommissionsdrucksachen

| Nr. | Thema, Titel | Verfasser/Herausgeber |
|---|---|---|
| 8/1 | Materialsammlung über vorläufige Informationen und Folgerungen aus dem Unfall im Kernkraftwerk Harrisburg | Der Bundesminister des Innern |
| 8/2 | Bewertung des Störfalls im Kernkraftwerk Harrisburg, 2. Zwischenbericht für den Innenausschuß des Deutschen Bundestages | Der Bundesminister des Innern |
| 8/3 | Stellungnahmen zu Kernenergiefragen Notfallschutz bei Kernkraftwerken | Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) mbH |
| 8/4 | Über die Entwicklung des Natriumgekühlten Schnellbrutreaktors, Bericht des Bundesministeriums für Forschung und Technologie an den Ausschuß für Forschung und Technologie und an den Haushaltsausschuß des Deutschen Bundestages | Bundesministerium für Forschung und Technologie |
| 8/5 | Langfristige Strategien zur Energieversorgung | Prof. Dr. W. Häfele |
| 8/6 | World Energy: Looking Ahead To 2020 | World Energy Conference |
| 8/7 | Rede – Gegenrede Stellungnahmen der DWK zu Thesen der Kritiker | Deutsche Gesellschaft für Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen (DWK) mbH |
| 8/8 | Die Windscale-Untersuchung | Deutsches Atomforum e. V. |
| 8/9 | Der Gorleben-Report | H. Graf Hatzfeldt / Dr. H. Hirsch / R. Kollert (Hrg.) |
| 8/10 | Energie, Energieeinsparung als eine Energiequelle, Wirtschaftspolitische Möglichkeiten und alternative Technologien | Prof. Dr. K.-M. Meyer-Abich |
| 8/11 | Die Deutsche Risikostudie, Kurzfassung vom 8. August 1979 | Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) mbH |
| 8/12 | Sicherheit und Umweltschutz bei der nuklearen Entsorgung | Der Bundesminister für Forschung und Technologie |
| 8/13 | Daten zur Entwicklung der Energiewirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1978 | Bundesministerium für Wirtschaft |
| 8/14 | Die Deutsche Risikostudie, Kurzfassung vom 15. August 1979 | Der Bundesminister für Forschung und Technologie |
| 8/15 | Die Thermodynamik des Dampfkraftprozesses (1. Band) | Mussil/Knizia |
| 8/16 | Erster Zwischenbericht der Kommission „Energiepolitik" beim Parteivorstand der SPD | SPD |
| 8/17 | Fossile und nukleare Stromerzeugung Vergleich der Umweltbelastung durch Ableitung von Schadstoffen mit der Abluft | P. F. Sauermann |
| 8/18 | Bericht der Kemeny-Kommission zum Störfall im amerikanischen Kernkraftwerk Harrisburg | Nucleonics Week vom 29. Oktober 1979 |
| 8/18a | Kemeny Report (Teil I) | Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) mbH |
| 8/18b | Kemeny Report (Teil II) | Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) mbH |
| 8/19 | Erwiderung der AGK (IGM-ÖTV) auf die Stellungnahme der 146. RSK-Sitzung vom 16. Mai 1979 zu dem „Sachstandsbericht zur Entsorgung von Kernkraftwerken" der | Arbeitsgemeinschaft Kerntechnik der Industriegewerkschaft Metall/ÖTV |

| Nr. | Thema, Titel | Bearbeiter |
|---|---|---|
| | Arbeitsgemeinschaft Kerntechnik (AGK der JGM/ÖTV vom 25. Januar 1978 [Fassung D]) | |
| 8/20 | Können wir mit „sanften Technologien" unser Leben bestreiten? | B. Plettner (Sonderdruck aus Heft 8/79 der Zeitschrift „Merkur") |
| 8/21 | Stellungnahme zu den Fragen der Enquete-Kommission „Zukünftige Kernenergie-Politik" | Deutsche Gesellschaft für Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen (DWK) mbH |
| 8/22 | Schneller Brutreaktor SNR 300 – Funktion und Sicherheit – | Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) mbH |
| 8/23 | General Impact on the Environment of Fast Breeder Reactors | Prof. Dr. W. Häfele |
| 8/24 | Deutsche Risikostudie Kernkraftwerke – Eine Untersuchung zu dem durch Störfälle in Kernkraftwerken verursachten Risiko | Der Bundesminister für Forschung und Technologie |
| 8/25 | Energie sparen oder Öl sparen? | H. Meysenburg |
| 8/26 | 30 Jahre Gesellschaft für Praktische Energiekunde e. V., Forschungsstelle für Energiewirtschaft, Aufbau und Tätigkeit Veröffentlichungsverzeichnis 1949 bis 1978 | Gesellschaft für praktische Energiekunde e. V., Forschungsstelle für Energiewirtschaft |
| 8/27 | Zentrale und dezentrale Energieversorgungssysteme | Kernforschungsanlage Jülich GmbH |
| 8/28 | Rede – Gegenrede, Symposium der Niedersächsischen Landesregierung zur grundsätzlichen sicherheitstechnischen Realisierbarkeit eines integrierten nuklearen Entsorgungssystems | Deutsches Atomforum e. V. |
| 8/29 | Fusion and Fast Breeder Reactors | Prof. Dr. W. Häfele et al. |
| 8/30 | World Nuclear Energy Paths | Th. J. Connolly et al. |
| 8/31 | Energiebericht der Elektroindustrie | Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie e. V. |
| 8/32 | Bericht über das atomrechtliche Genehmigungsverfahren für den SNR 300 | Der Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen |
| 8/33 | Energieversorgung ohne Kernenergie und Erdöl | Bund für Umweltschutz und Naturschutz Deutschland (BUND) e. V. |
| 8/34 | Studien und Gutachten des BMI zu Themen aus dem Aufgabenbereich der Enquete-Kommission | Der Bundesminister des Innern |
| 8/35 | Energieversorgung der Bundesrepublik ohne Kernenergie und Erdöl | Dr. F. Krause |
| 8/36 | Risiko- und Akzeptanzprobleme einer Energieunterversorgung | Dornier System GmbH |
| 8/37 | Entsorgung von Kernkraftwerken, Konzepte, Kriterien und Konsequenzen | Dr. H. Hirsch |
| 8/38 | Risiko und Akzeptanzprobleme einer Energieunterversorgung | Battelle-Institut e. V., Frankfurt |
| 8/39 | Zwischenbericht zur Studie „Entsorgungsalternativen" | Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH |
| 8/40 | Kernenergie und Moraltheologie | W. Korff |
| 8/41 | Swords from Plowshares | A. Wohlstetter et al. |
| 8/42 | Zusammenarbeit mit den Entwicklungsländern auf dem Gebiet der Energie | Der Bundesminister für wirtschaftliche Zusammenarbeit |

| Nr. | Thema, Titel | Bearbeiter |
|---|---|---|
| 8/43 | Auswirkungen einer „Plutoniumwirtschaft" auf politische und rechtliche Strukturen der demokratischen Gesellschaft | H. Scheer |
| 8/44 | Expertengespräch Reaktorsicherheitsforschung. Argumente in der Energiediskussion, Band 8 | V. Hauff, Hrg. |
| 8/45 | Bürgerinitiativen in der Gesellschaft. Argumente in der Energiediskussion, Band 9 | V. Hauff, Hrg. |
| 8/46 | Gerichtsentscheidungen zu Kernkraftwerken. Argumente in der Energiediskussion, Band 10 | V. Hauff, Hrg. |
| 8/47 | Kernenergie und Medien. Argumente in der Energiediskussion, Band 11 | V. Hauff, Hrg. |
| 8/48 | Alternativen der Realisierung des geschlossenen Brennstoffkreislaufs | Deutsches Atomforum e. V. |
| 8/49 | Struktur und Analyse des Energieverbrauchs der Bundesrepublik Deutschland | Prof. Dr. H. Schaefer |
| 8/50 | Bericht der Bundesregierung über Grundlagen und Praxis der Sachverständigentätigkeit im Rahmen atomrechtlicher Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren | Der Bundesminister des Innern |